



ORDINE  
INGEGNERI  
ASCOLI PICENO



FONDAZIONE  
INGEGNERI  
ASCOLI PICENO



ORDINE  
DEGLI  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
CONSERVATORI  
ASCOLI PICENO



ORDINE  
geologi  
MARCHE

organizzano il seminario in collaborazione con



FPC  
ITALIA

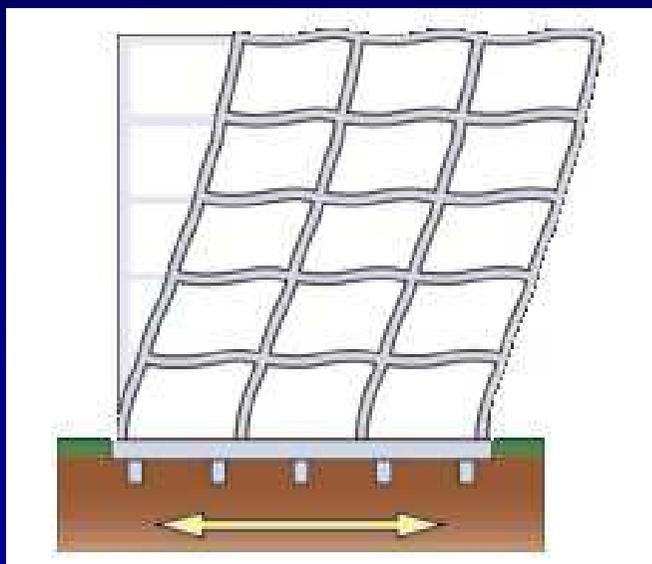
**TECNOLOGIE INNOVATIVE DI ISOLAMENTO SISMICO:  
un cambio di mentalità per la sicurezza non più rinviabile**



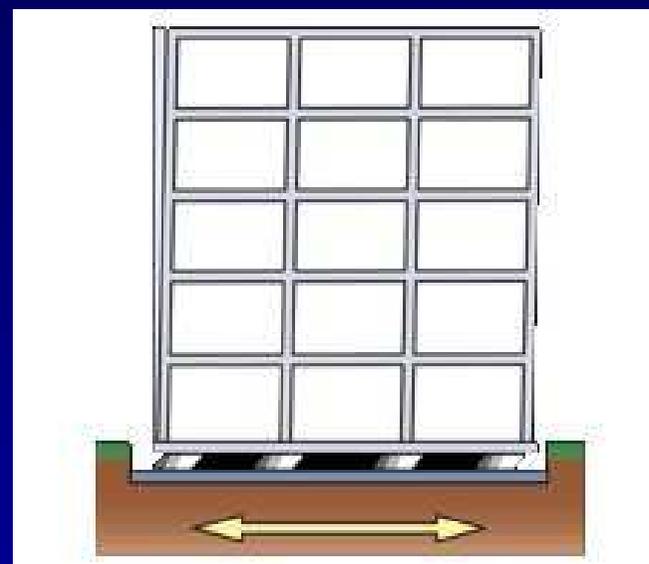
**Martedì 22 maggio 2018**

**Auditorium "Emidio Neroni" - Rua del Cassero - Ascoli Piceno**

*Ing. Roberto Giacchetti*  
*Direttore del Laboratorio SidLab s.r.l.*



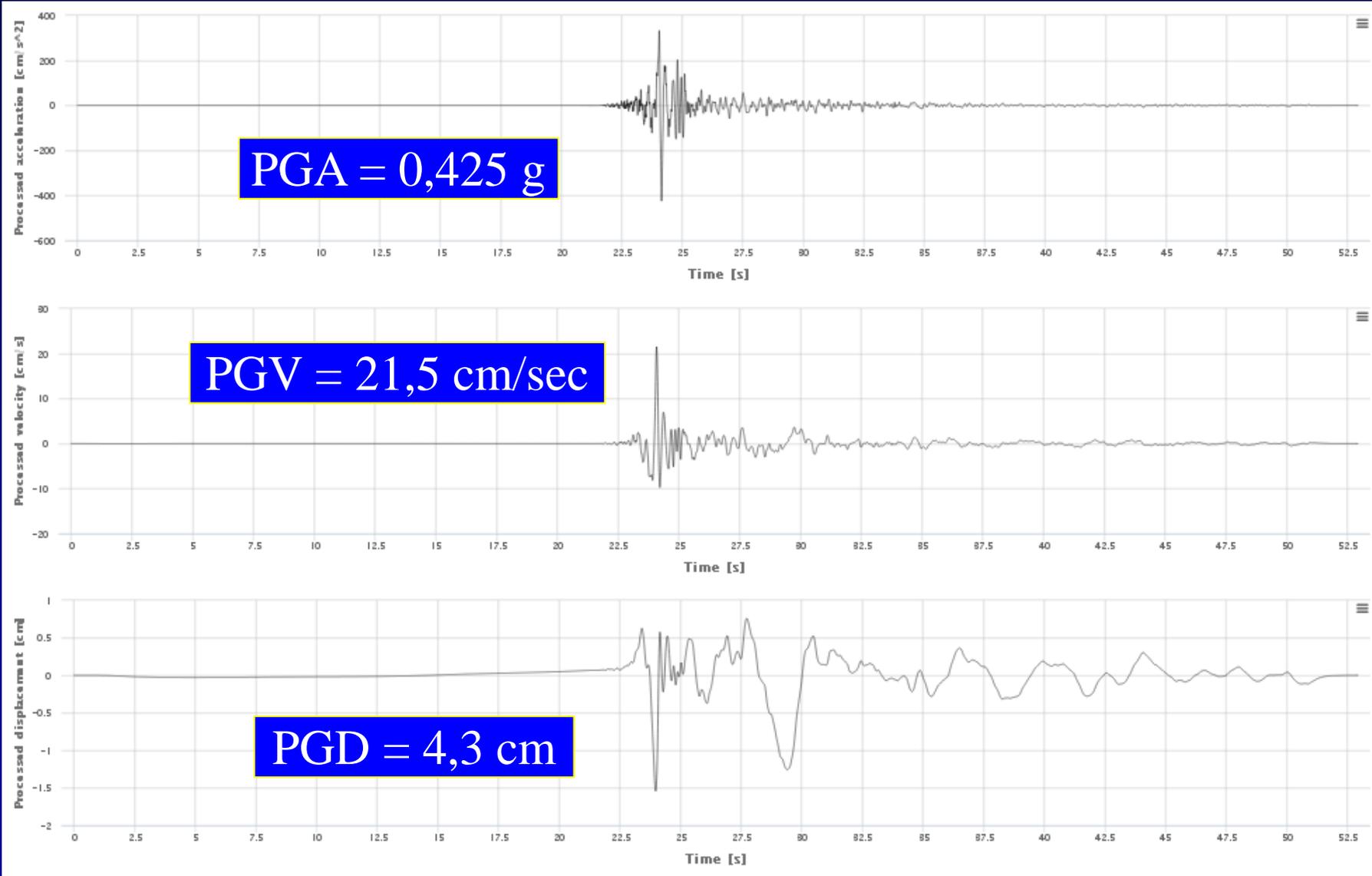
Struttura a base fissa



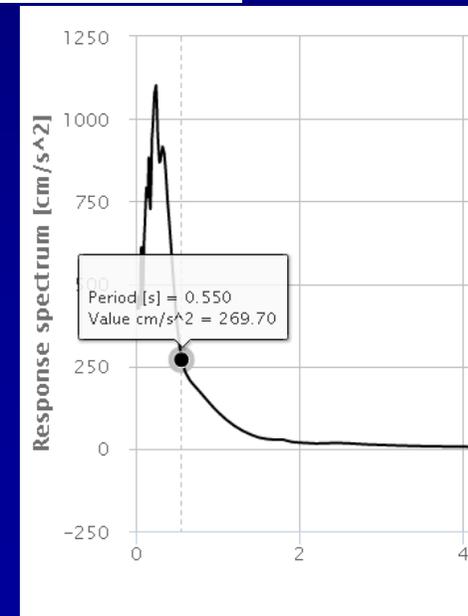
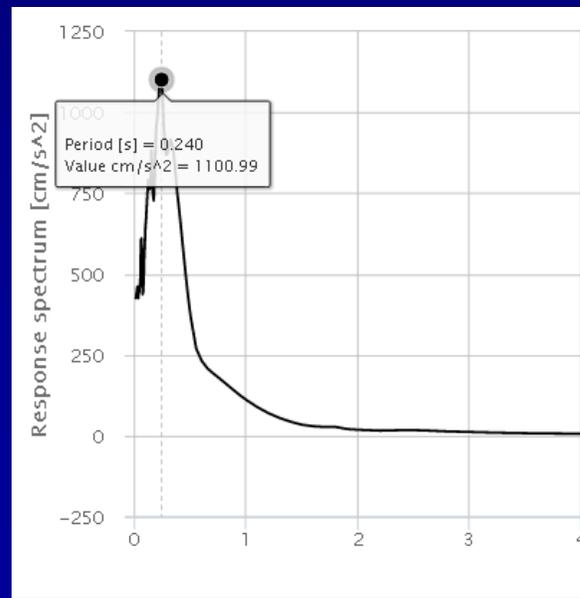
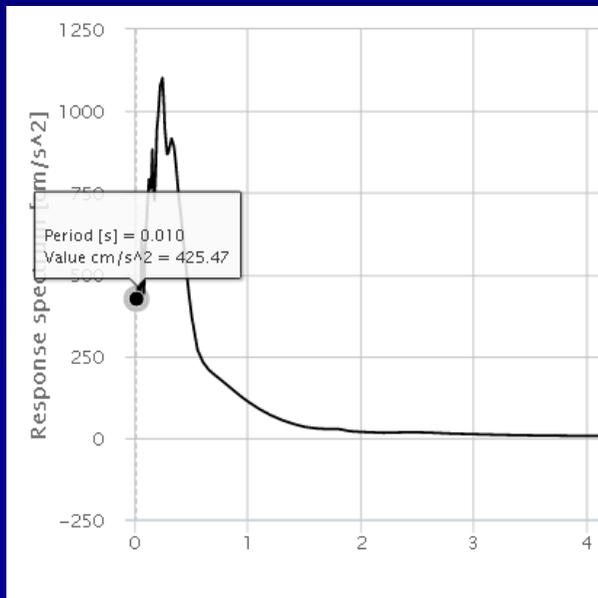
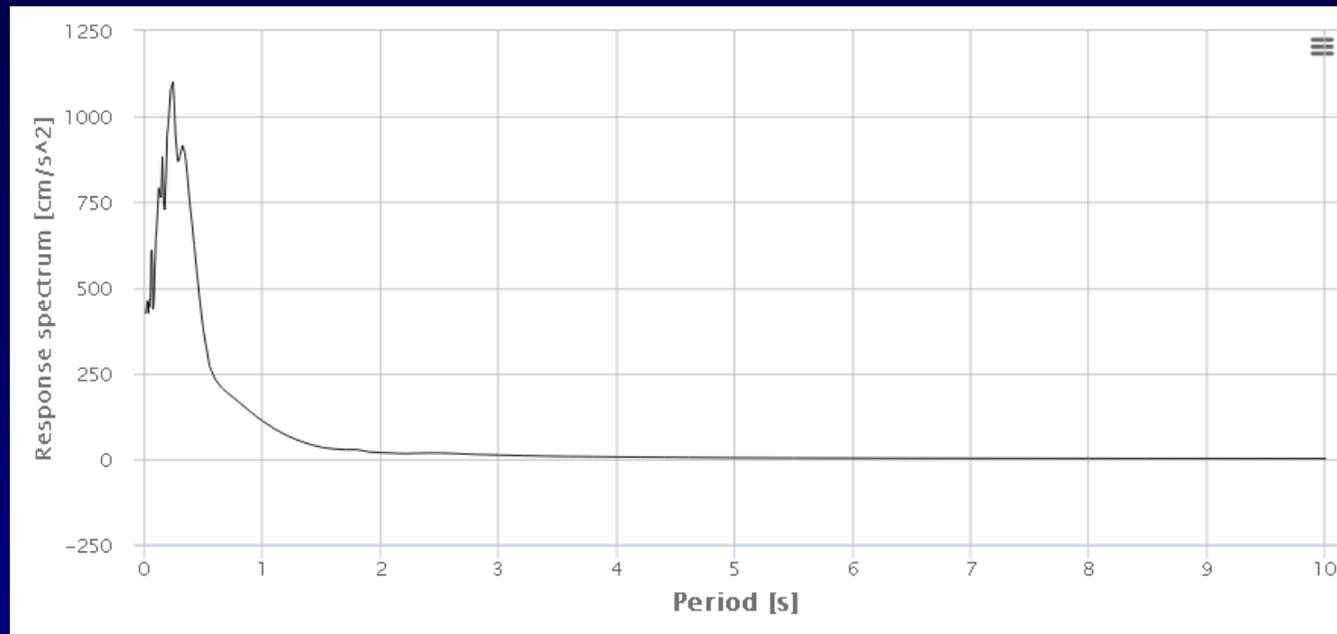
Struttura a base mobile

Alcuni esempi di applicazione dell'isolamento alla base  
in edifici esistenti

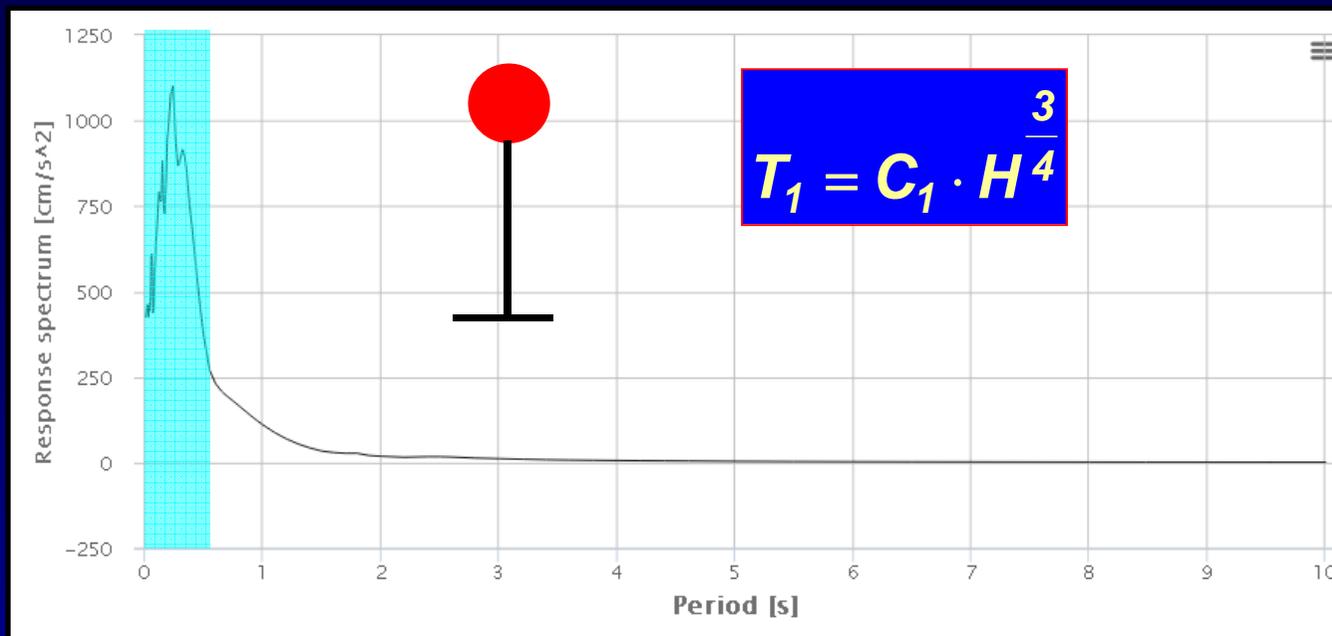
# Scossa registrata ad Accumoli – ore 3:36 del 24/08/2016 – $M_L=6.0$



# Scossa registrata ad Accumoli – ore 3:36 del 24/08/2016 – $M_L=6.0$



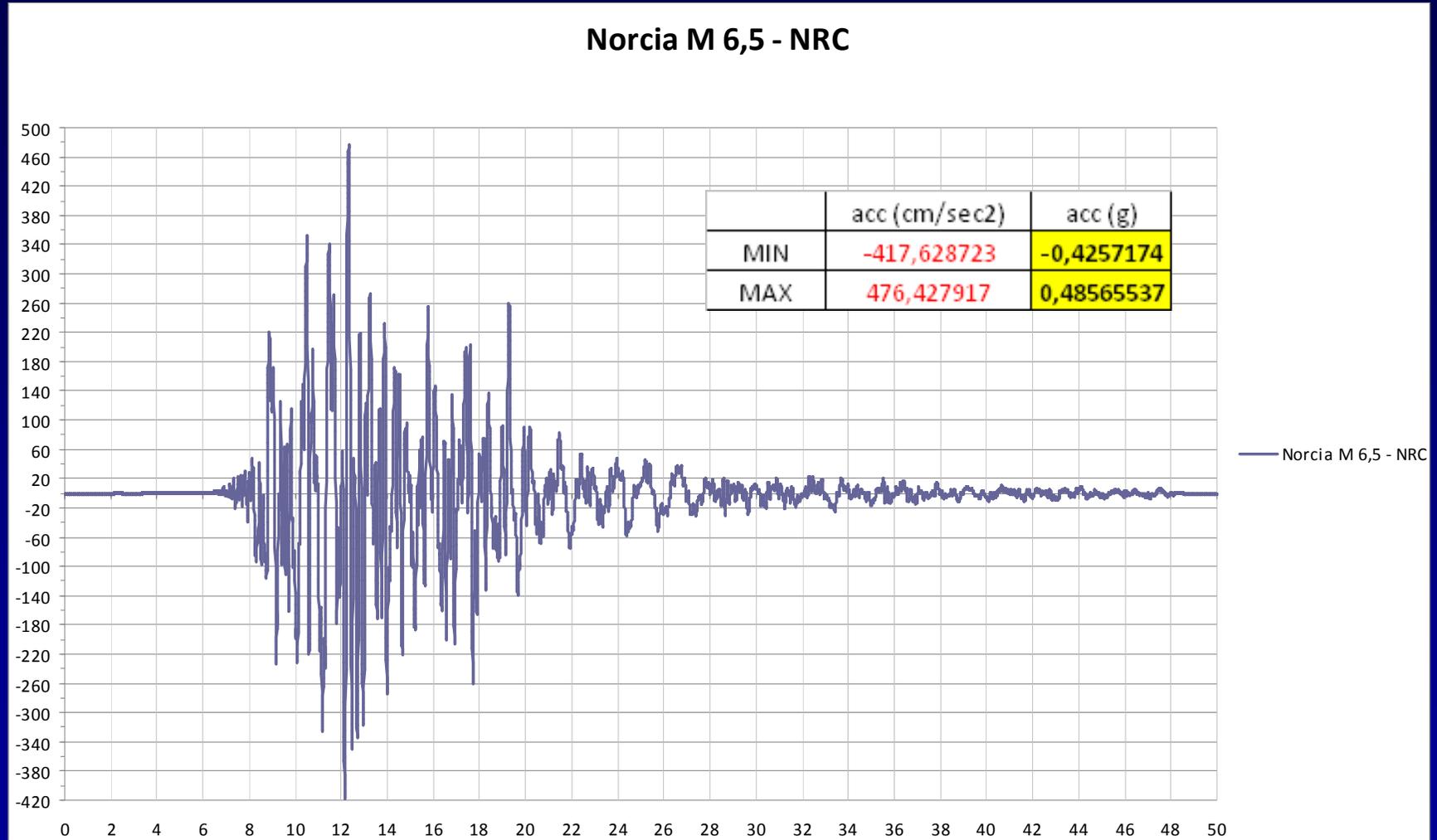
# Scossa registrata ad Accumoli – ore 3:36 del 24/08/2016 – $M_L=6.0$



$C_1$ :  
 0.085 (strutture intelaiate in acciaio)  
 0.075 (strutture intelaiate in c.a)  
 0.050 (altri tipi di strutture compresse murature)

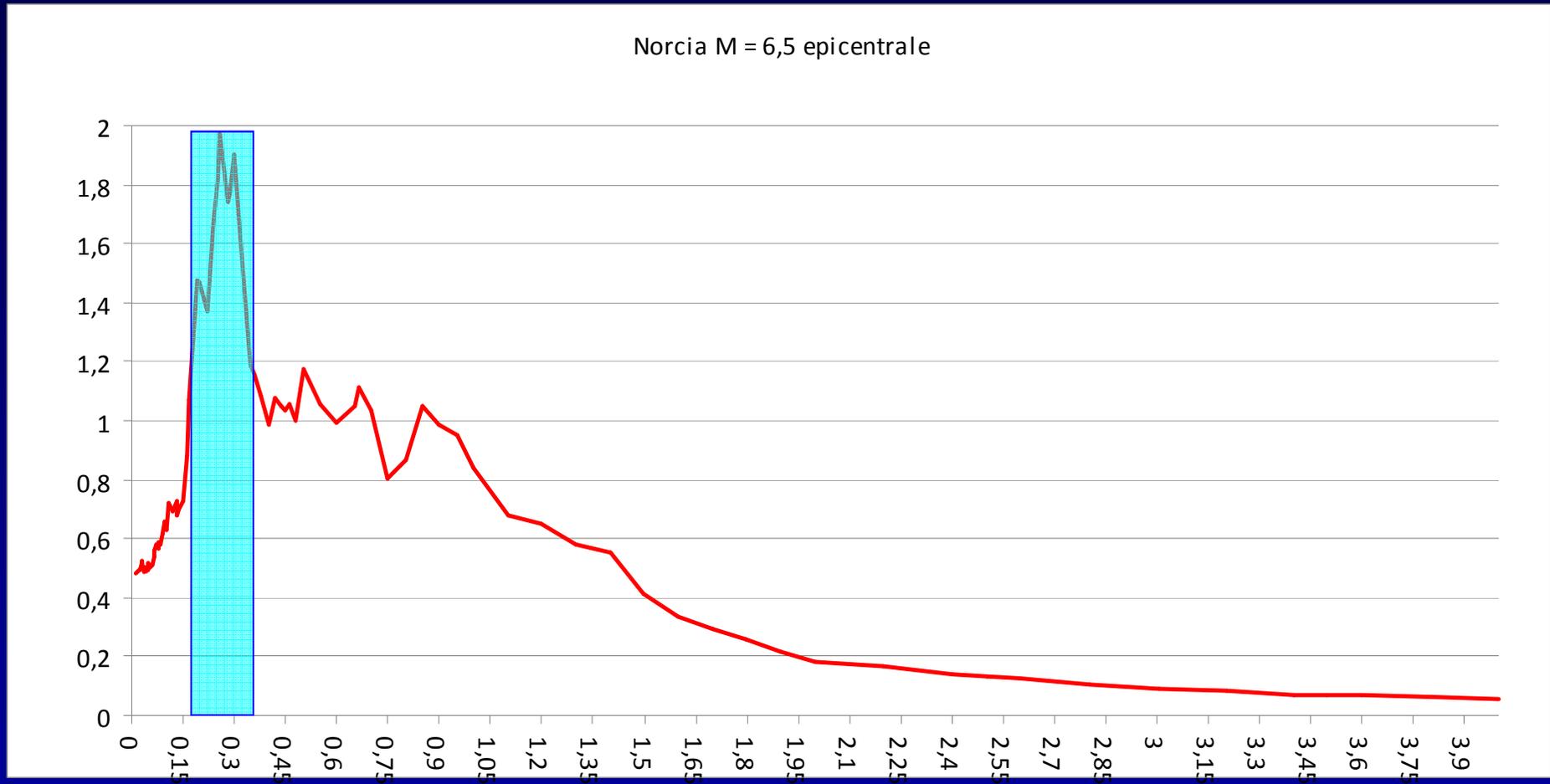
Tipo struttura	$C_1$	$T_1$ (sec)	H (m)	Piani
Acciaio	0,085	0,55	12,1	4
c.a.	0,075	0,55	14,2	5
Muratura	0,050	0,55	24,5	8
Muratura	0,050	<b>0,24</b>	<b>8,1</b>	3

# Scossa registrata a Norcia – ore 7:40 del 30/10/2016 – $M_L=6.5$



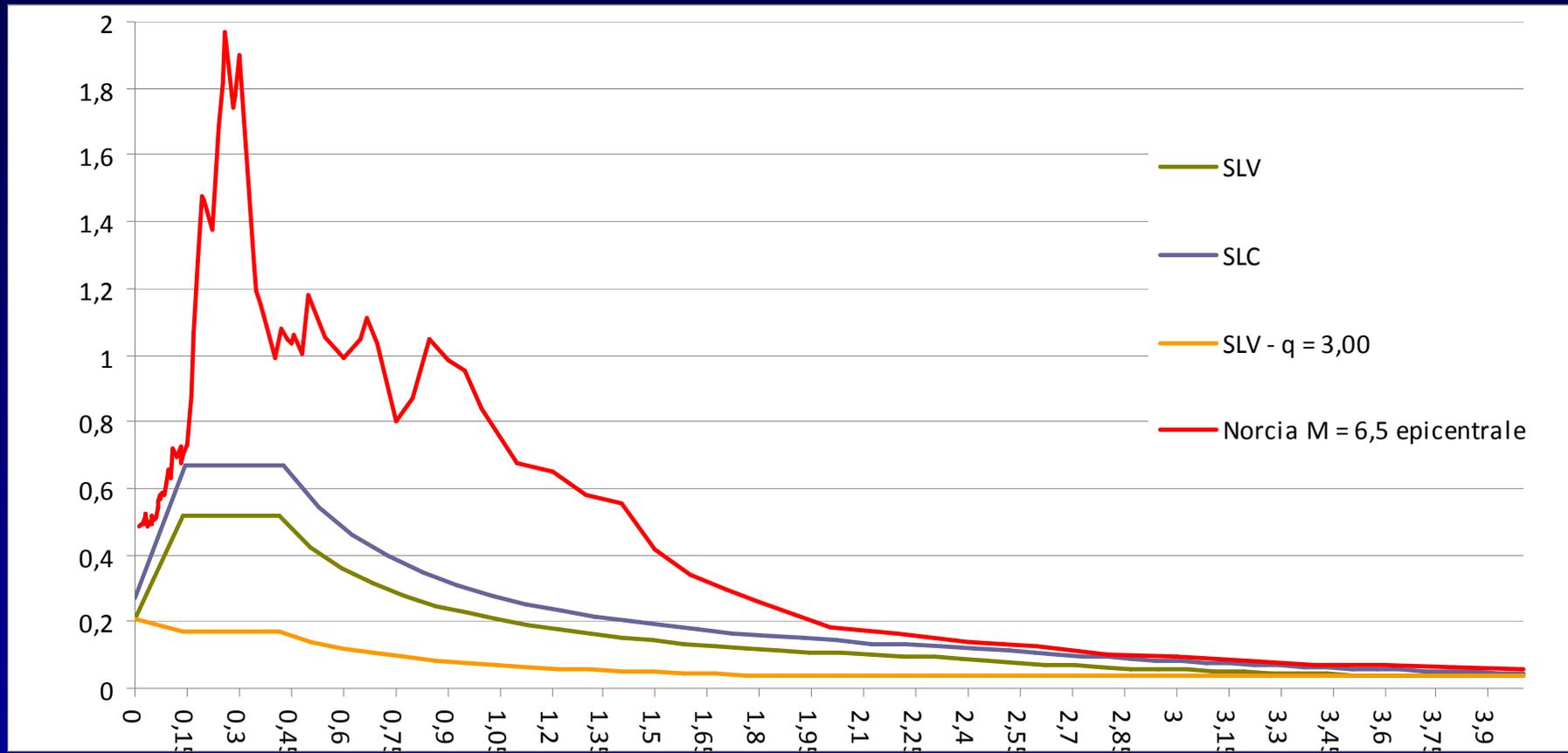
Accelerogramma registrato in zona epicentrale

# Scossa registrata a Norcia – ore 7:40 del 30/10/2016 – $M_L=6.5$



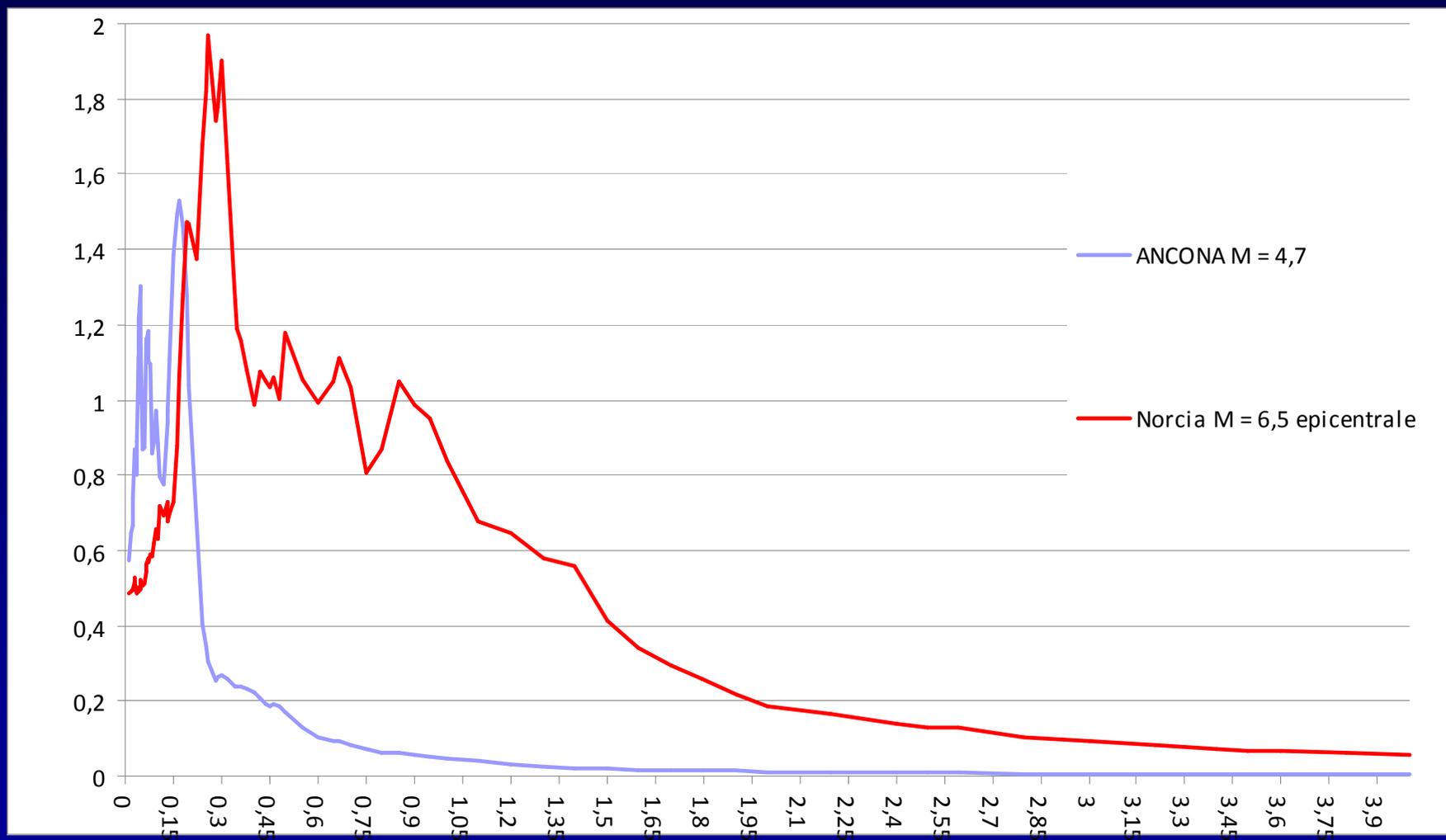
Spettro di risposta elastica

# Scossa registrata a Norcia – ore 7:40 del 30/10/2016 – $M_L=6.5$

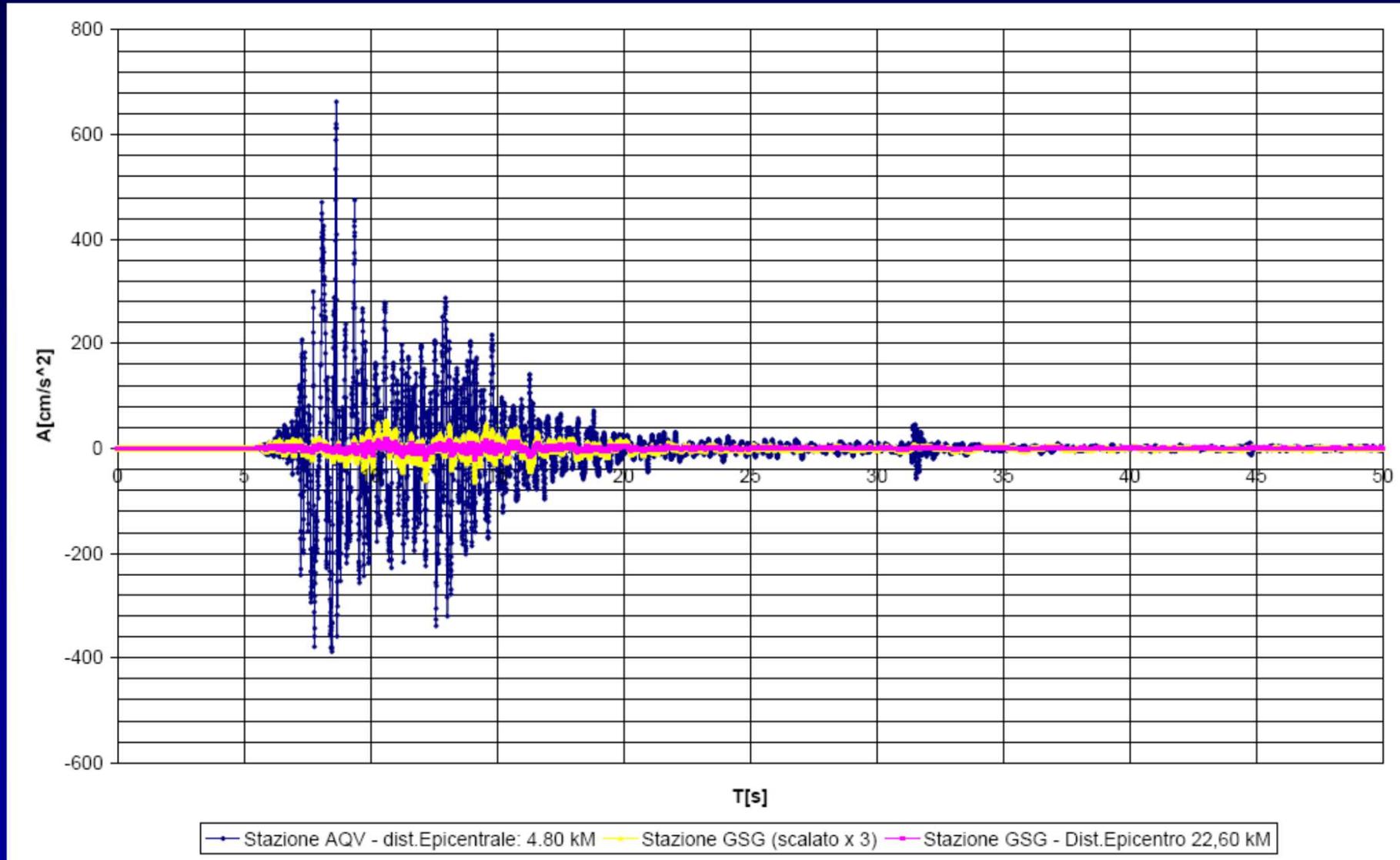


Confronto tra spettro reale e spettri di norma

# Confronto tra spettri reali

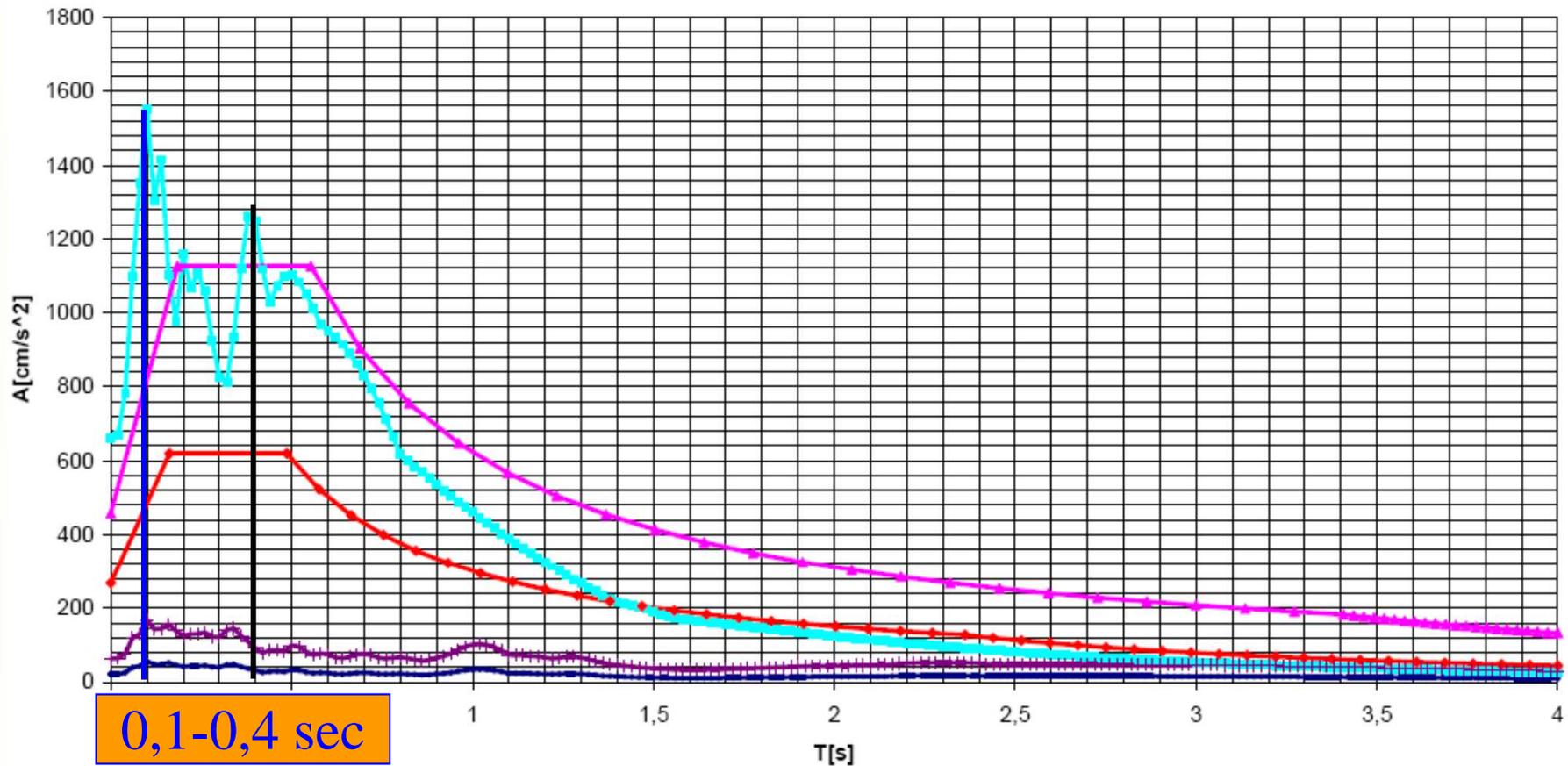


# Scossa registrata a L'Aquila – ore 3:32 del 06/04/2009 – $M_L=5.8$



# Scossa registrata a L'Aquila – ore 3:32 del 06/04/2009 – $M_L=5.8$

Terremoto del 6.4.2009 - M=5.8 - Spettri di Risposta



— Stazione GSG- Gran Sasso (Lab. INFN galleria) - d.epic.=22,6 km      — Stazione AQV - d.epic =4,8 km(42.377068-13.343884)  
— NTC 2008 - S.L. Collasso - sot. C -T1 -D=5% - V=100 anni - coeff.uso=2      — NTC 2008 - S.L.D - sot. C -T1 -D=5% - V=100 anni - coeff.uso=2  
— Stazione GSG - scalato (x 3)

# Effetti del terremoto dell'Aquila – Scossa delle ore 3:32 del 6 aprile 2009

*Per costruzioni civili o industriali che non superino i 40 metri di altezza e la cui massa sia approssimativamente uniformemente distribuita lungo l'altezza, il periodo del modo di vibrare principale  $T_1$  può essere stimato, in assenza di calcoli più dettagliati, utilizzando la formula seguente:*

dove:

$$T_1 = C_1 \cdot H^{\frac{3}{4}}$$

*H è l'altezza della costruzione, in metri, dal piano di fondazione;*

*C<sub>1</sub> vale: 0,085 per costruzioni con struttura a telaio in acciaio;*

*0,075 per costruzioni con struttura a telaio in calcestruzzo armato;*

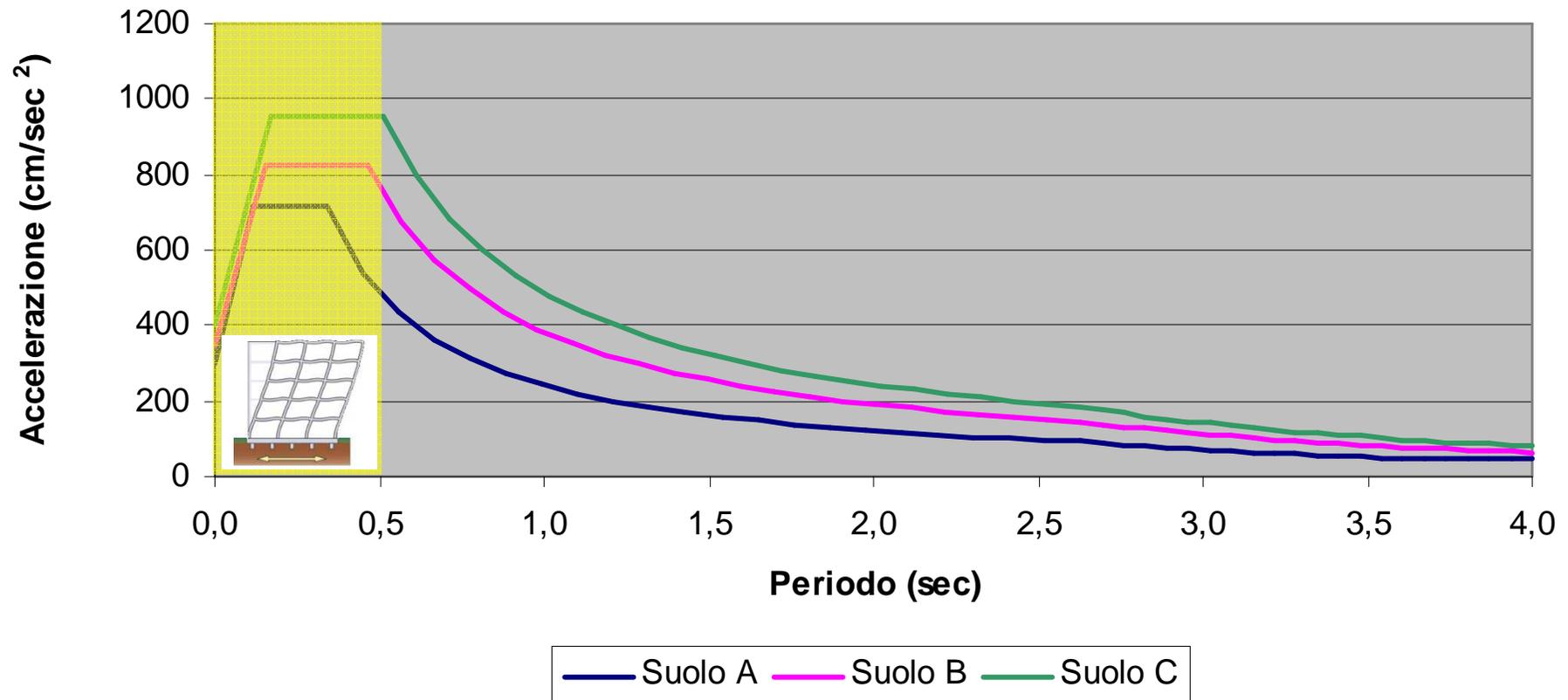
*0,050 per costruzioni con qualsiasi altro tipo di struttura*

*Strutture in c.a.: per  $T_1=0,4$  sec risulta  $H=9,0$  m (3 piani)*

*Strutture murarie: per  $T_1=0,1$  sec risulta  $H=2,5$  m (1 piano)*

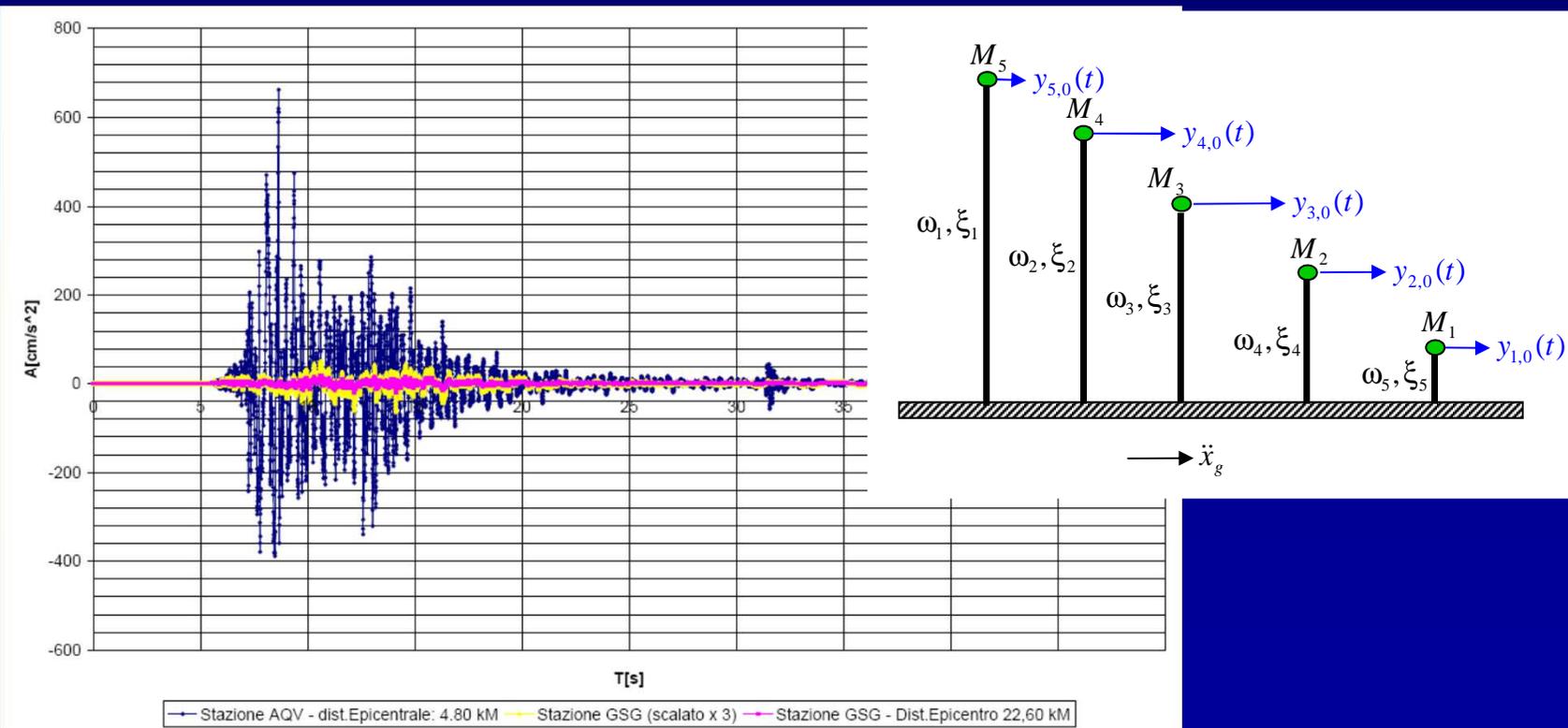
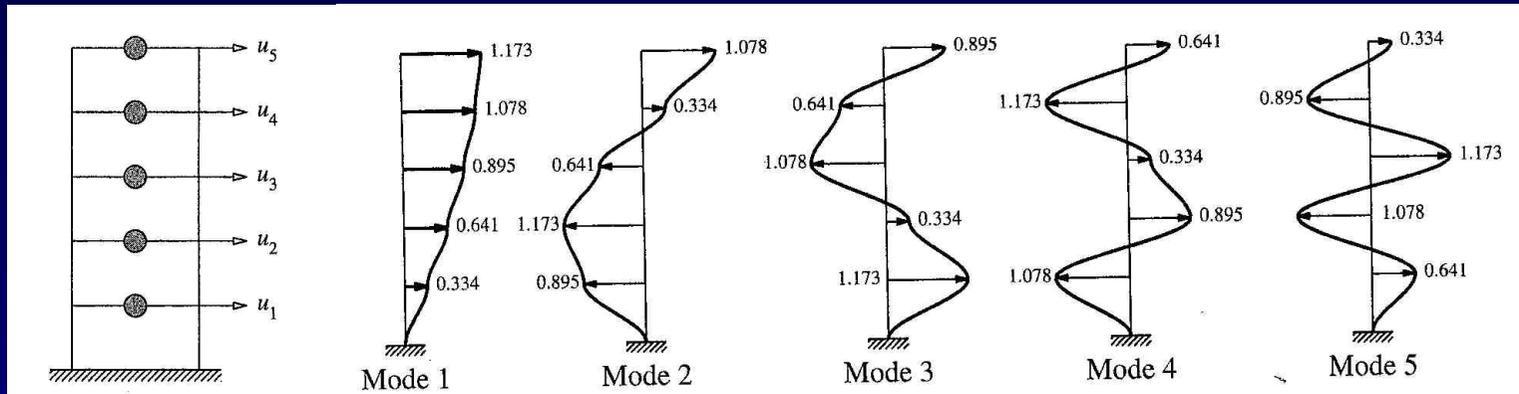
# Verifica di vulnerabilità sismica - Terremoto di progetto allo SLV

Spettri di Risposta  
Edificio residenziale Cat. T2 -  $V_R = 50$  anni - SLV



**Gli edifici con struttura intelaiata fino a 4/5 piani a base fissa rientrano nell'intervallo di periodi da 0 a 0,5 sec. In questo intervallo ricadono pressoché tutti gli edifici in muratura. Possiamo limitarci al MIGLIORAMENTO SISMICO?**

# Risposta di sistemi MDOF

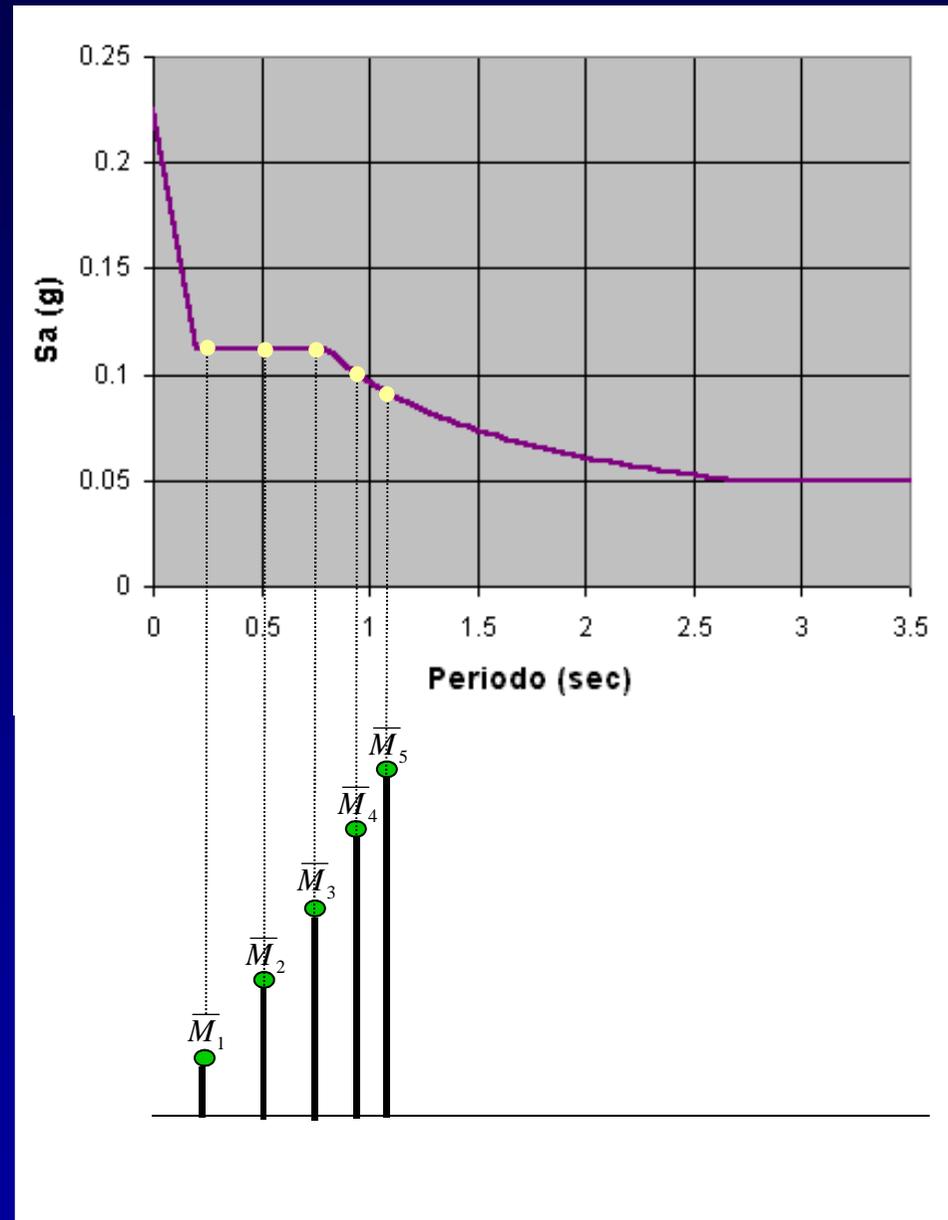


# Analisi modale con spettro di progetto

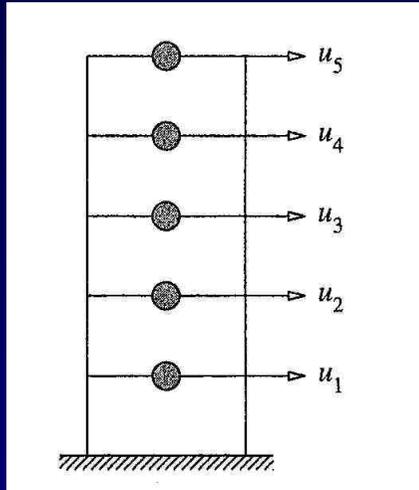
$$|V_n|_{\max} \cong \bar{M}_n S_A(\xi_n, T_n)$$

$$\frac{F_{in}}{|V_n|_{\max}} = \frac{m_i \phi_{in}}{\sum_{j=1}^N m_j \phi_{jn}}$$

$$E = \left( \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \rho_{ij} E_i E_j \right)^{\frac{1}{2}}$$



# Risposta di sistemi MDOF



## CARATTERISTICHE DI MASSA E RIGIDEZZA

	Rigidezza (Kgf/m)	Masse (kgf*sec <sup>2</sup> /m)
k5	40960	m5 30
k4	51200	m4 30
k3	64000	m3 30
k2	80000	m2 30
k1	<b>100000</b>	m1 30
	somma	<b>150</b>

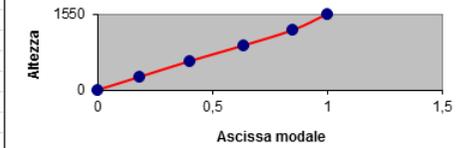
## FATTORI DI PARTECIPAZIONE MODALE E MASSE PARTECIPANTI

Modo	v1	v2	v3	v4	v5	m	$\beta_n$	Mn	Mn %
1	1	1	1	1	1	30	1,32	122	80,59
2	0,853280338	-0,013786	-1,44373998	-3,064324873	-1,138708	30	-0,46	18	11,72
3	0,635750207	-0,813634	-0,576231876	3,647744669	2,9020961	30	0,19	6	3,75
4	0,402028786	-0,9256079	1,018997566	-0,470996107	-5,592367	30	-0,05	3	1,75
5	0,18485106	-0,5347424	1,020216593	-2,785876757	5,69066	30	0,04	3	2,18
								151	

## DEFORMATE MODALI

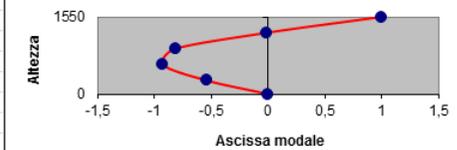
	v	↓	z
1,173	1	0,1196581	1550
1,000898	0,85328	0,1021019	1230
0,745735	0,63575	0,0760726	910
0,47158	0,402029	0,048106	590
0,21683	0,184851	0,0221189	270
0	0	0	0

Autovettore n. 1



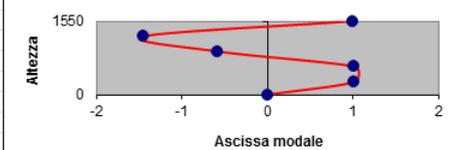
	v	↓	z
1,078	1	0,1090138	1550
-0,01486	-0,01379	-0,001503	1230
-0,8771	-0,81363	-0,088697	910
-0,99781	-0,92561	-0,100904	590
-0,57645	-0,53474	-0,058294	270
0	0	0	0

Autovettore n. 2



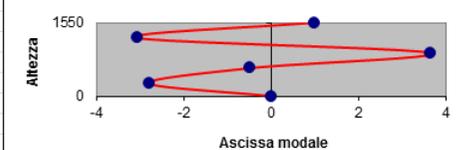
	v	↓	z
0,895	1	0,0778809	1550
-1,29215	-1,44374	-0,11244	1230
-0,51573	-0,57623	-0,044877	910
0,912003	1,018998	0,0793604	590
0,913094	1,020217	0,0794554	270
0	0	0	0

Autovettore n. 3



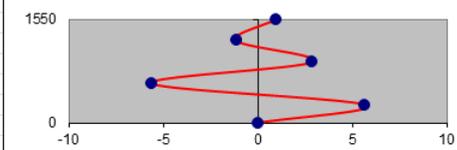
	v	↓	z
0,641	1	0,0324379	1550
-1,96423	-3,06432	-0,0994	1230
2,338204	3,647745	0,1183253	910
-0,30191	-0,471	-0,015278	590
-1,78575	-2,78588	-0,090368	270
0	0	0	0

Autovettore n. 4

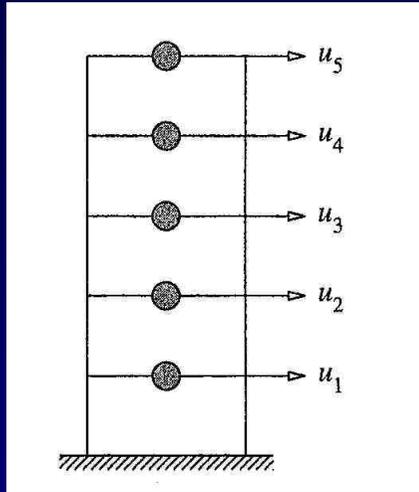


	v	↓	z
0,334	1	0,02117	1550
-0,38033	-1,13871	-0,024106	1230
0,9693	2,902096	0,0614373	910
-1,86785	-5,59237	-0,11839	590
1,90068	5,69066	0,120471	270
0	0	0	0

Autovettore n. 5



# Risposta di sistemi MDOF



## CARATTERISTICHE DI MASSA E RIGIDEZZA

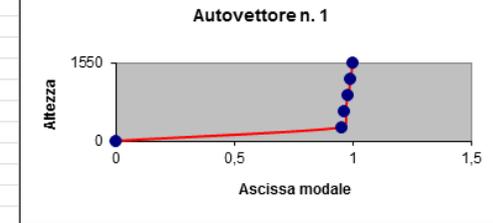
	Rigidezza (Kgf/m)		Masse (kgf*sec <sup>2</sup> /m)
k5	40960	m5	30
k4	51200	m4	30
k3	64000	m3	30
k2	80000	m2	30
k1	<b>1500</b>	m1=mb	30
		somma	<b>150</b>

## FATTORI DI PARTECIPAZIONE MODALE E MASSE PARTECIPANTI

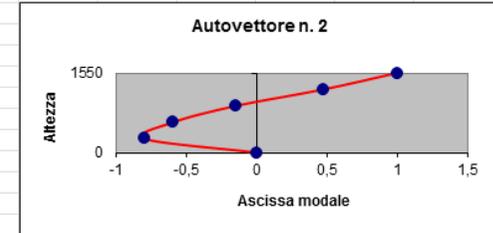
Modo	v1	v2	v3	v4	v5	m	$\beta_n$	Mn	Mn %	
1	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	30	<b>1,02</b>	150	<b>99,97</b>	99,97
2	0,99286756	0,4742727	-0,862937942	-2,543181364	-4,621314	30	-0,02	0	0,03	100,00
3	0,981496353	-0,1457796	-1,060027021	1,831035797	11,663917	30	0,01	0	0,00	100,00
4	0,96791909	-0,5927716	0,053208305	1,178286702	-17,27048	30	0,00	0	0,00	100,00
5	0,953522624	-0,7908075	0,892761802	-1,481452918	9,2883885	30	0,00	0	0,00	100,00
								150		

## DEFORMATE MODALI

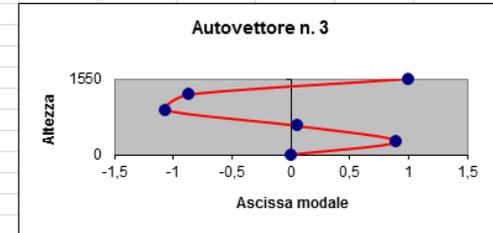
	v	w	z
1,173	<b>1</b>	0,0833751	1550
1,164634	<b>0,992868</b>	0,0827804	1230
1,151295	<b>0,981496</b>	0,0818323	910
1,135369	<b>0,967919</b>	0,0807003	590
1,118482	<b>0,953523</b>	0,0795	270
0	<b>0</b>	0	0



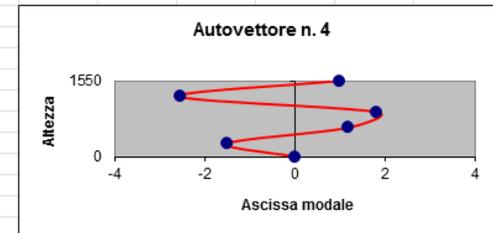
1,078	<b>1</b>	0,1224547	1550
0,511266	<b>0,474273</b>	0,0580769	1230
-0,15715	<b>-0,14578</b>	-0,017851	910
-0,63901	<b>-0,59277</b>	-0,072588	590
-0,85249	<b>-0,79081</b>	-0,096838	270
0	<b>0</b>	0	0



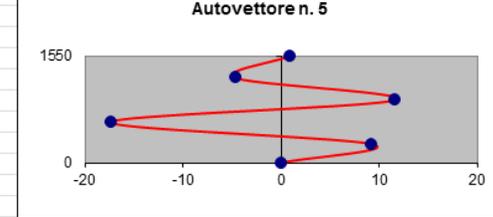
0,895	<b>1</b>	0,0953267	1550
-0,77233	<b>-0,86294</b>	-0,082261	1230
-0,94872	<b>-1,06003</b>	-0,101049	910
0,047621	<b>0,053208</b>	0,0050722	590
0,799022	<b>0,892762</b>	0,085104	270
0	<b>0</b>	0	0



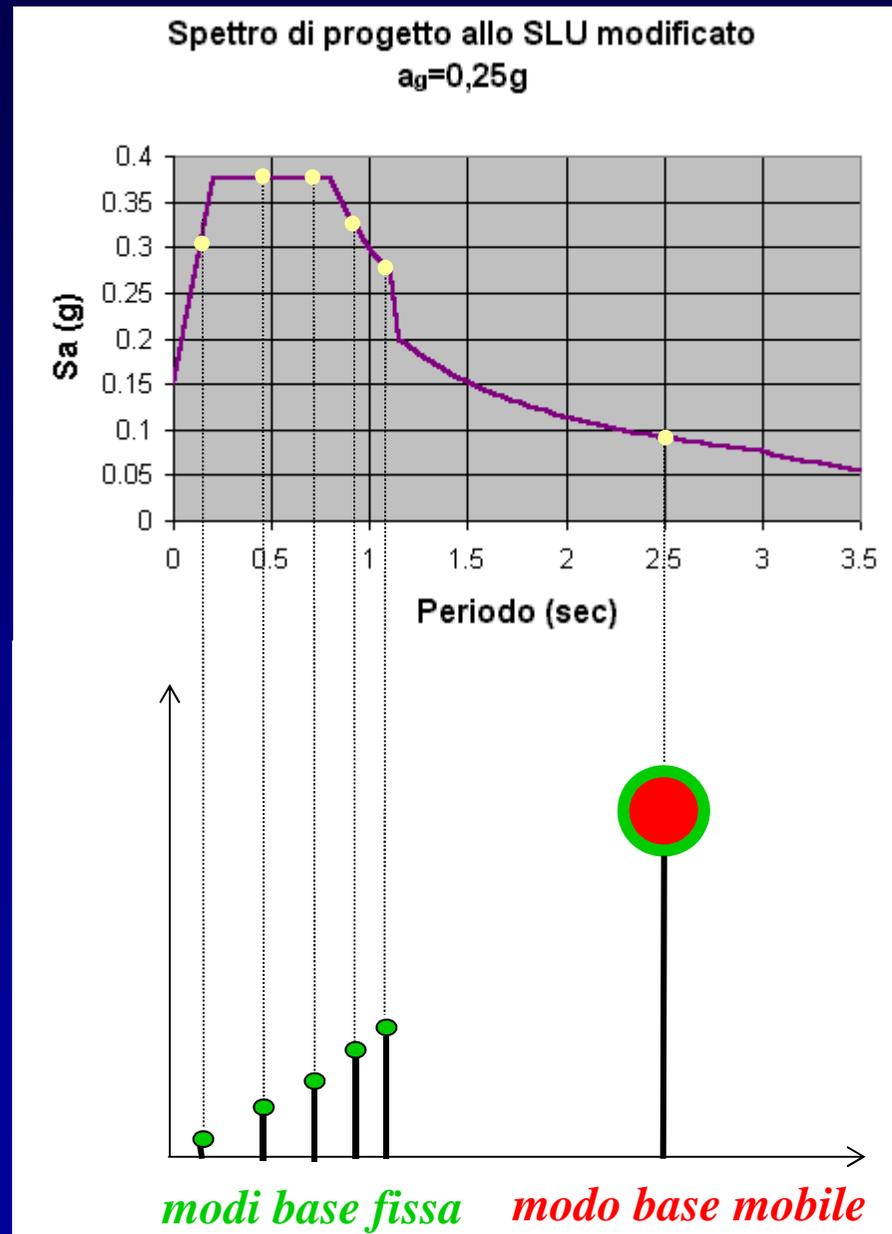
0,641	<b>1</b>	0,0481066	1550
-1,63018	<b>-2,54318</b>	-0,122344	1230
1,173694	<b>1,831036</b>	0,088085	910
0,755282	<b>1,178287</b>	0,0566834	590
-0,94961	<b>-1,48145</b>	-0,071268	270
0	<b>0</b>	0	0



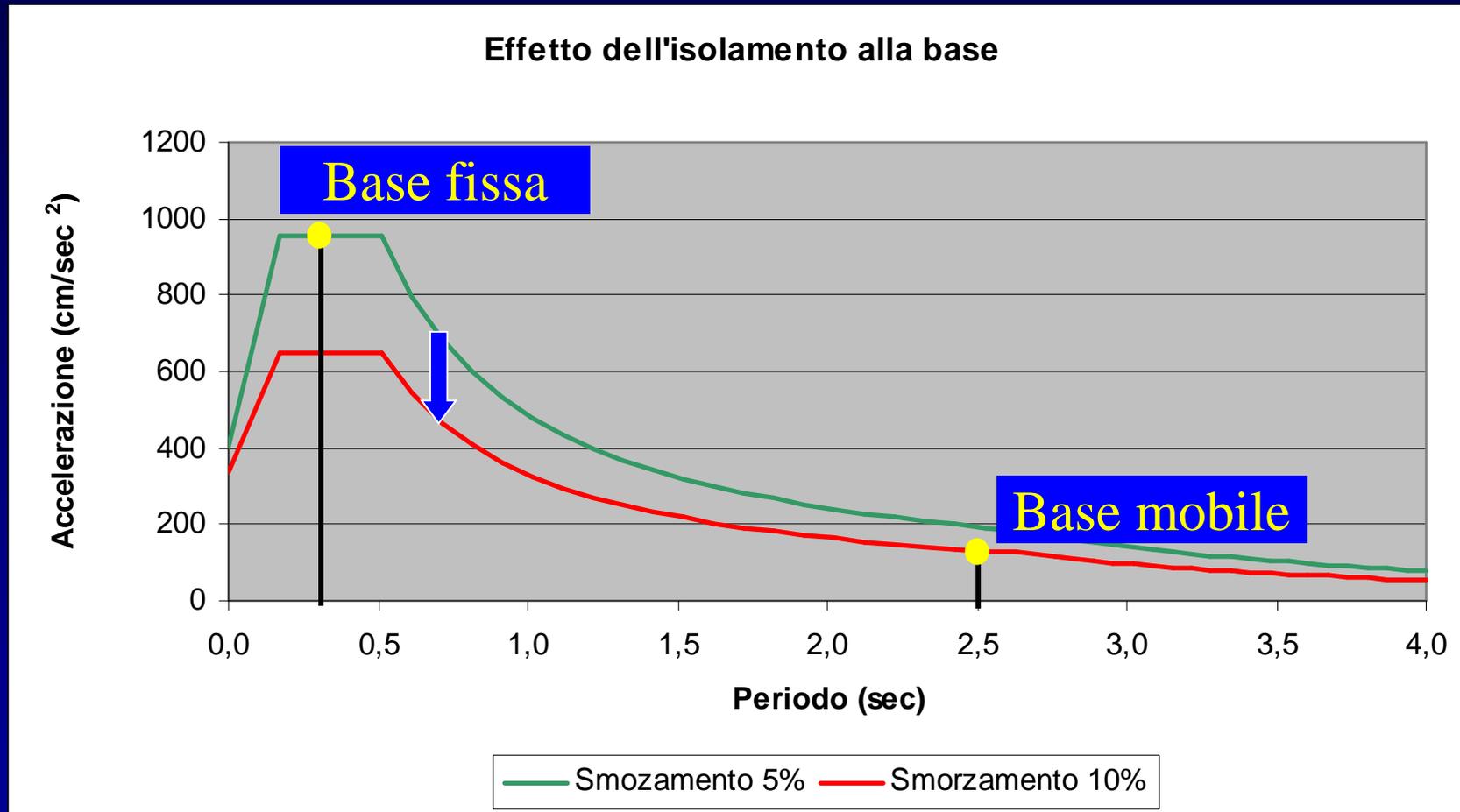
0,334	<b>1</b>	0,0078354	1550
-1,54352	<b>-4,62131</b>	-0,03621	1230
3,895748	<b>11,66392</b>	0,0913913	910
-5,76834	<b>-17,2705</b>	-0,135321	590
3,102322	<b>9,288388</b>	0,0727781	270
0	<b>0</b>	0	0



# Spettri per l'isolamento alla base



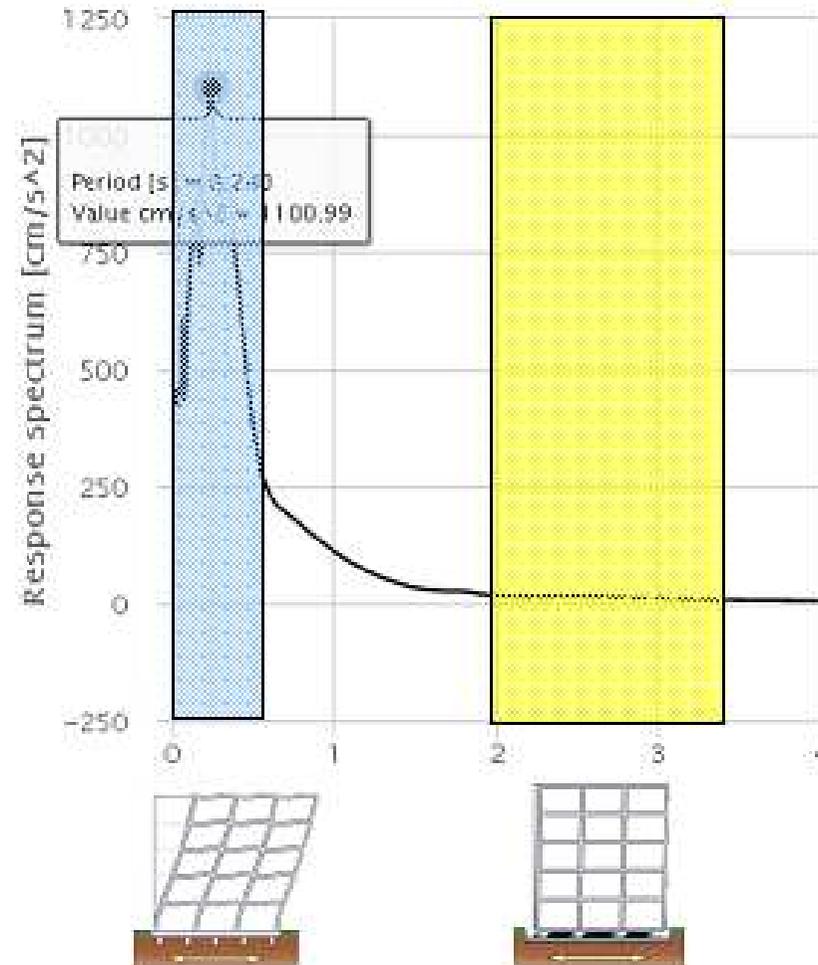
# Strategia per l'adeguamento sismico



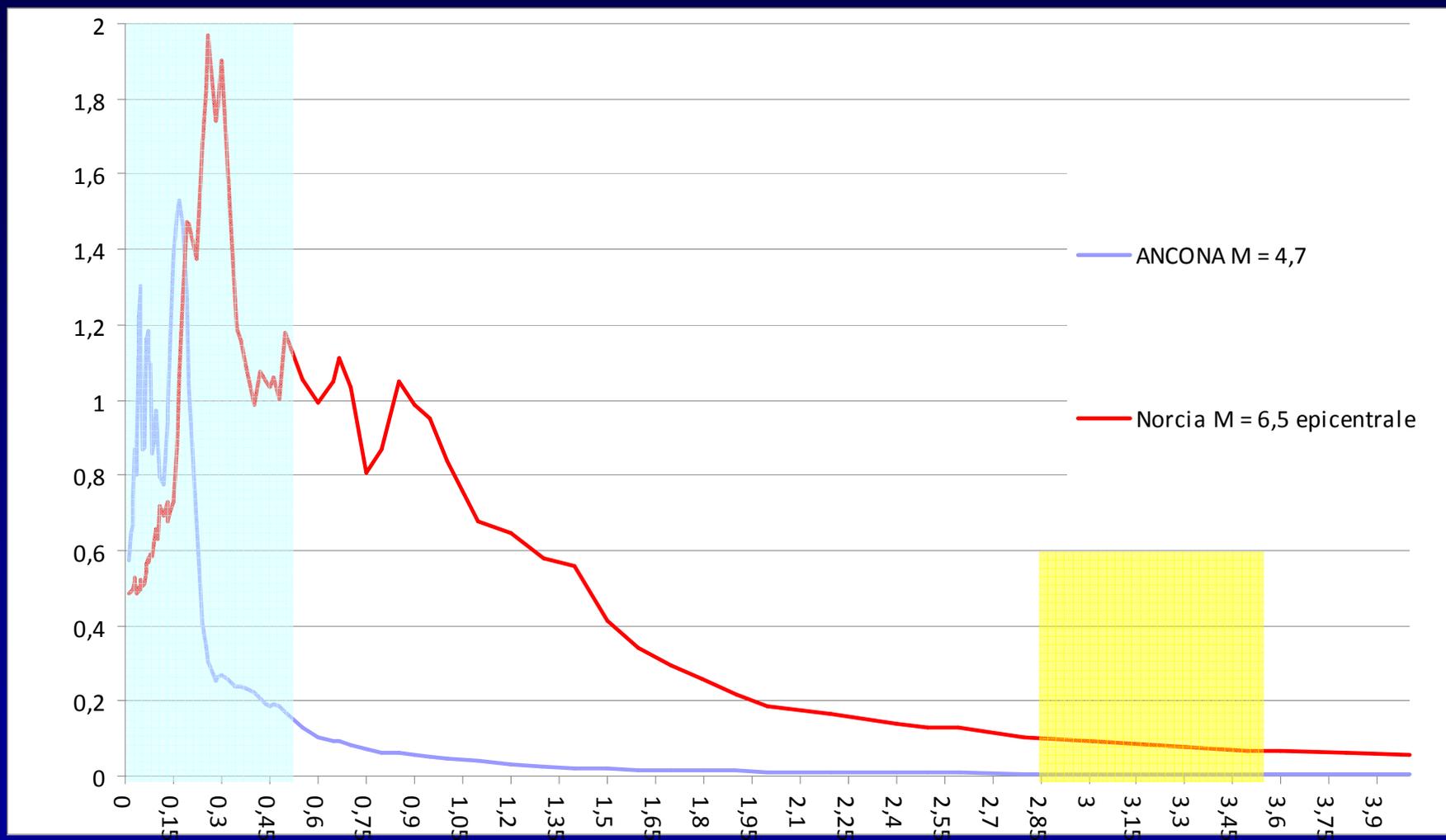
**Come si fa a trasformare un edificio esistente rigido in uno flessibile ed a dotarlo di uno smorzamento maggiore senza intervenire sulla struttura?**

**INTRODUCENDO UN SISTEMA DI ISOLAMENTO ALLA BASE**

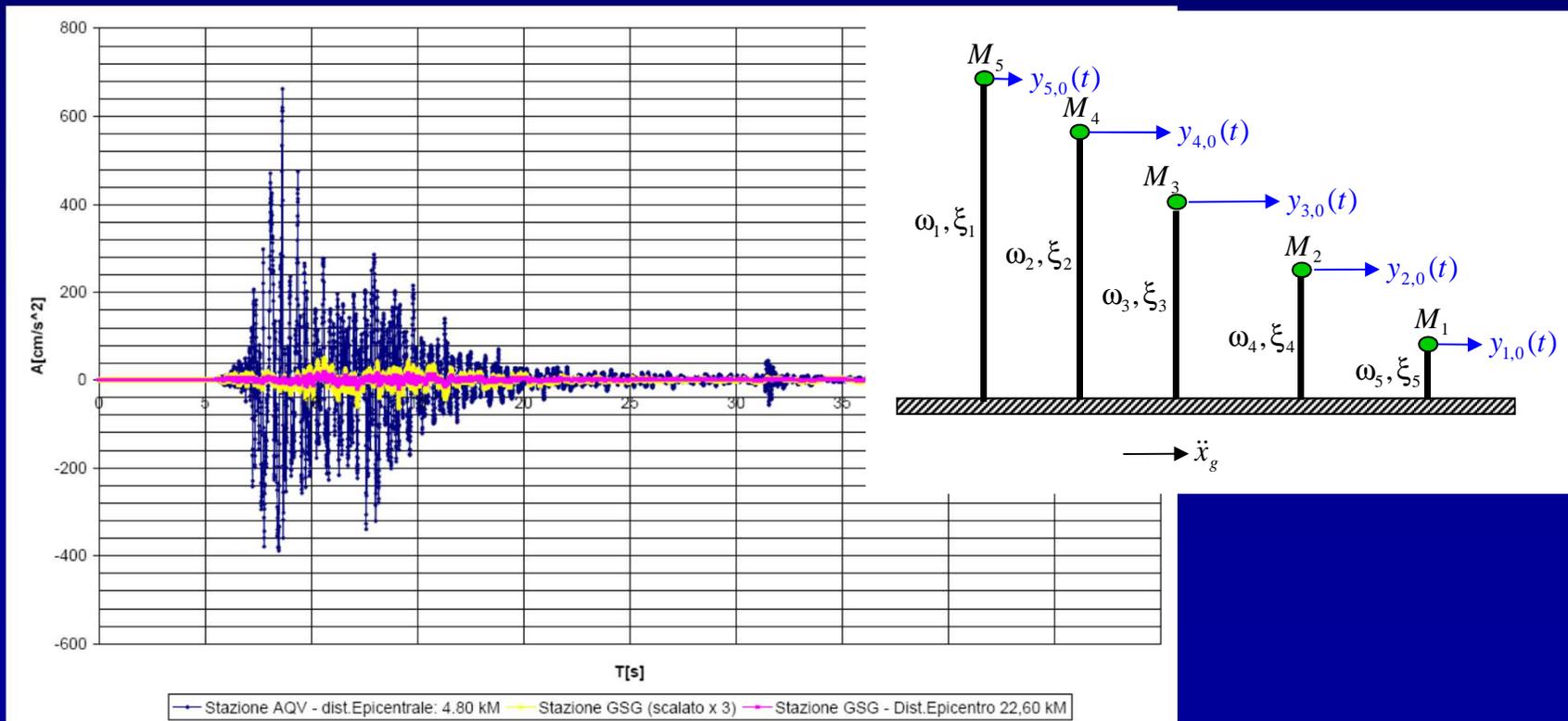
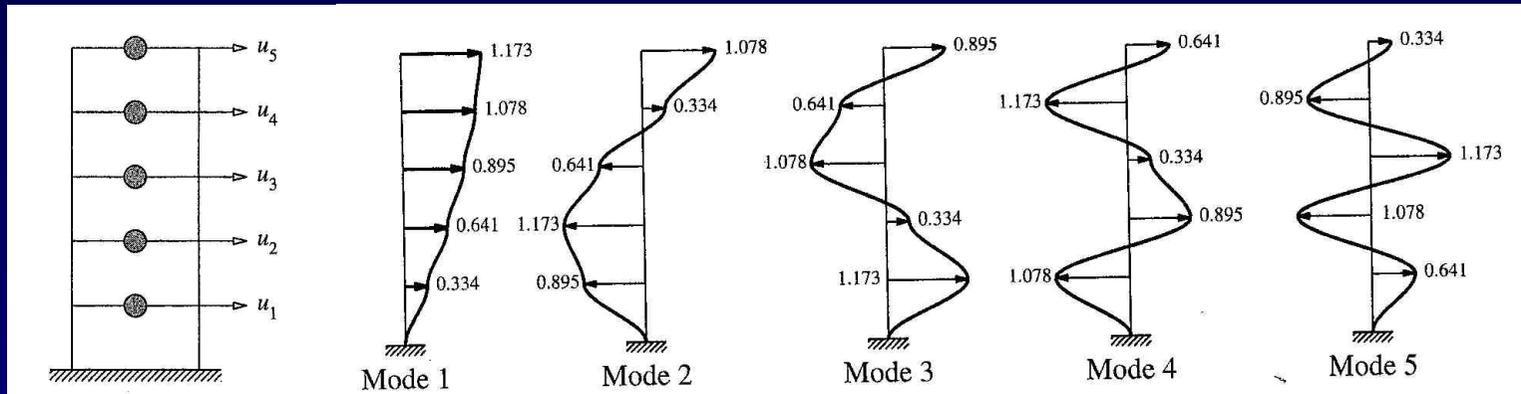
# Scossa registrata ad Accumoli – ore 3.36 del 24/08/2016 – $M_L=6.0$



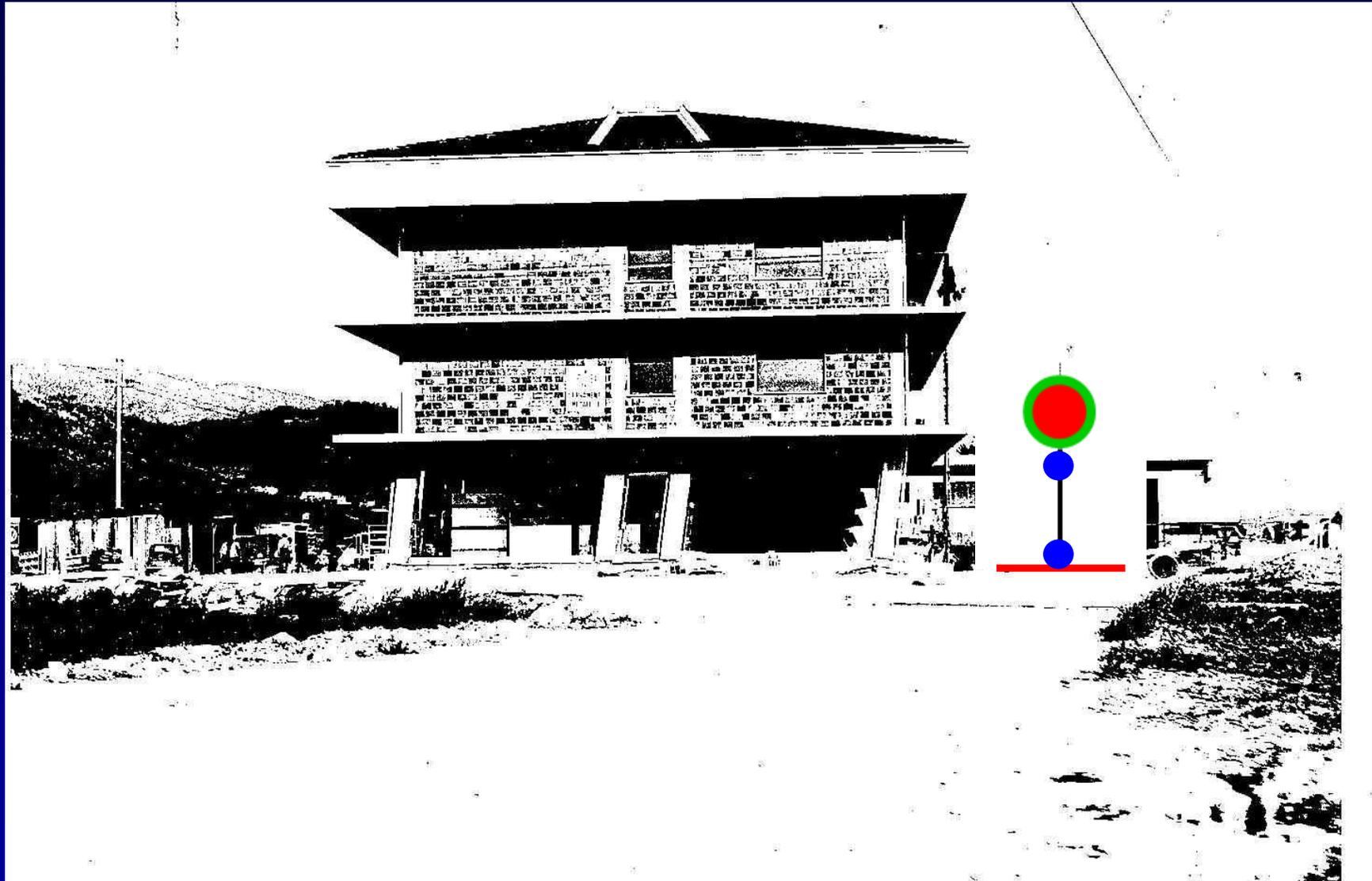
# Confronto tra spettri reali



# Risposta di sistemi MDOF



# Soft Story - Eccessiva domanda di duttilità



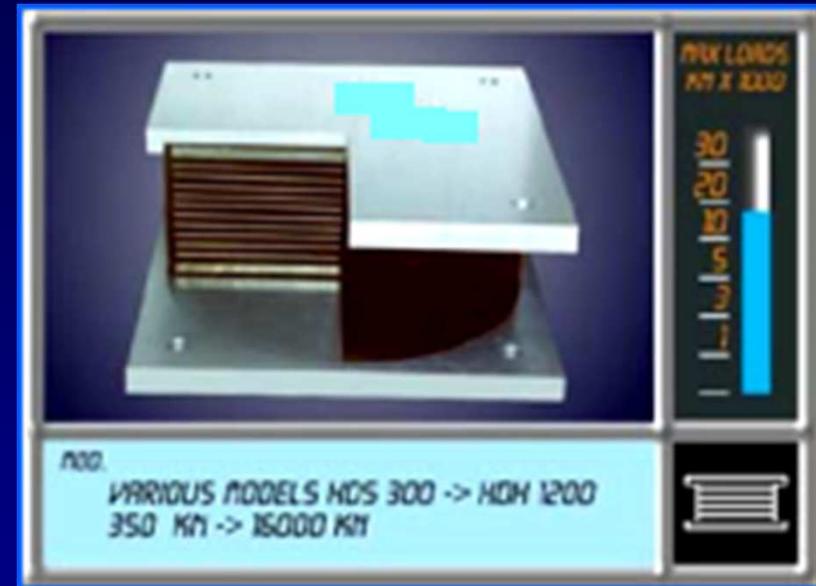
## Soft Story - Eccessiva domanda di duttilità





# Strategia per l'adeguamento sismico

## ISOLATORI ELASTOMERICI AD ALTO SMORZAMENTO



# Casa di riposo per anziani – Fondazione Opera Pia Ceci – Camerano (AN)



Ing. Sim. Orzi - Architetto Studio Orzi  
 46-28044, S.S. - 05037 Otricoli (TR)  
 Tel. 0744/300000  
 Fax 0744/300001  
 E-mail: orzi@studioorzi.it  
 P.I. 04545000549



**VERIFICA TECNICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA DELLA FONDAZIONE OPERA PIA "TECCE DI CAMERANO"**

RELIEVO STRUTTURALE - travi e pilastri

COMPARTIMENTO TECNICO DEL COLLEGIO

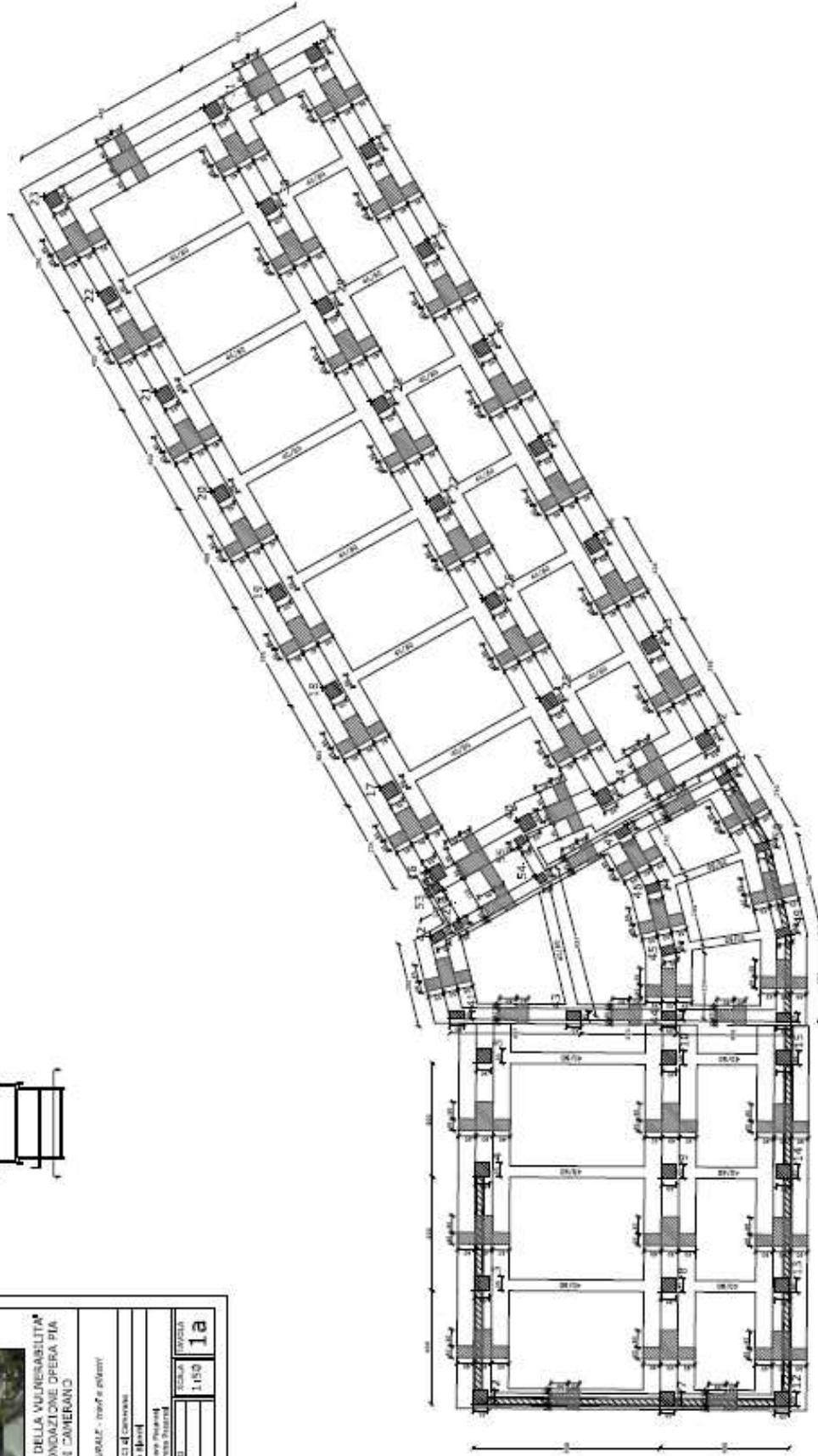
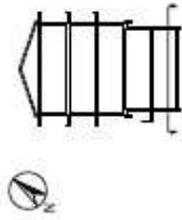
INGEGNERIA - Via. Repubblica 10/10

GRUPPO DI LAVORO - Ing. Carlo Orzi

INGEGNERIA STRUTTURALE

DATA 2011-08-17	COLLEGIO	SCALA 1:150	Foglio <b>1a</b>
--------------------	----------	----------------	---------------------

PIANTA SECONDO SOTTOSTRADA/FONDAZIONI QUOTA m: 0.00



Geo S.p.A. Cont. e Progettazione Strutturale  
 Via D'Adda, 10/A • 40027 Ozzino (BO)  
 Tel. 059/2000000  
 Fax 059/2000000  
 E-mail: info@geospa.it



VERIFICA TECNICA DELLA VULNERABILITÀ  
 SISMICA DELLA FONDAZIONE OPERA PIA  
 "CECI" DI CAMERANO

RELATIVO STRUTTURALE - travi e pilastri

CONTRATTORE: Fondazione CECI di Camerano

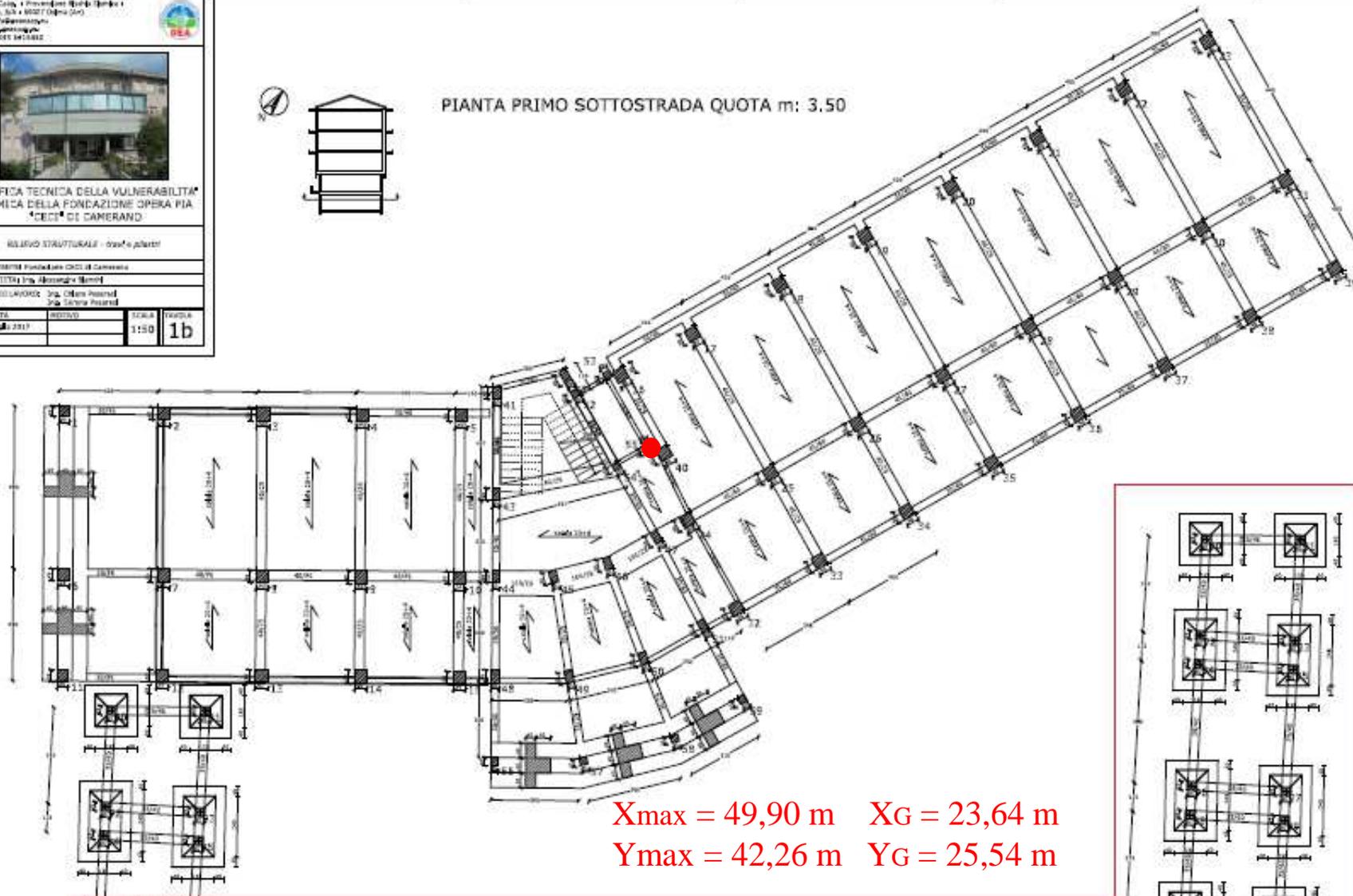
PROGETTISTA: Ing. Alessandro Marini

GRUPPO COLLABORATORI: Ing. Chiara Pavesi  
 Ing. Sabina Pavesi

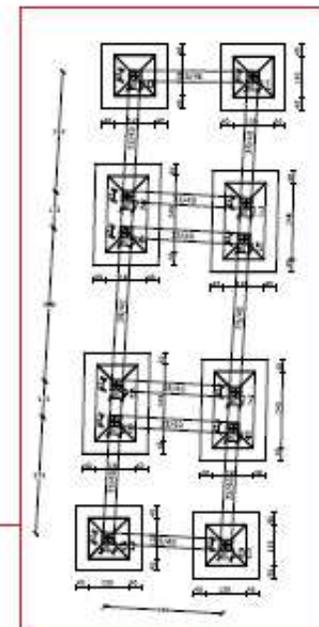
DATA	REVISIONE	SCALE	Foglio
12/03/2017		1:150	1b



PIANTA PRIMO SOTTOSTRADA QUOTA m: 3.50



$X_{max} = 49,90 \text{ m}$      $X_G = 23,64 \text{ m}$   
 $Y_{max} = 42,26 \text{ m}$      $Y_G = 25,54 \text{ m}$



Geo S.p.A. - Via S. Giovanni Battista - 10128  
 10128 - Tel. +39 011 310111 - Fax +39 011 310112  
 www.geospa.it - geospa@geospa.it



VERIFICA TECNICA DELLA VALNERABILITA'  
 SISMICA DELLA FONDAZIONE DIFESA PIA  
 "FACCI DI CAMERANO"

RELAZIONE STRUTTURALE - parte piano

COMPARTIMENTO INQUADRO 0223 di Camerano

PROGETTISTA: Geo, Alessandro Marchi

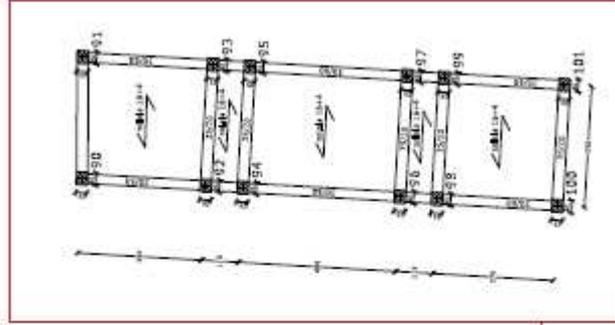
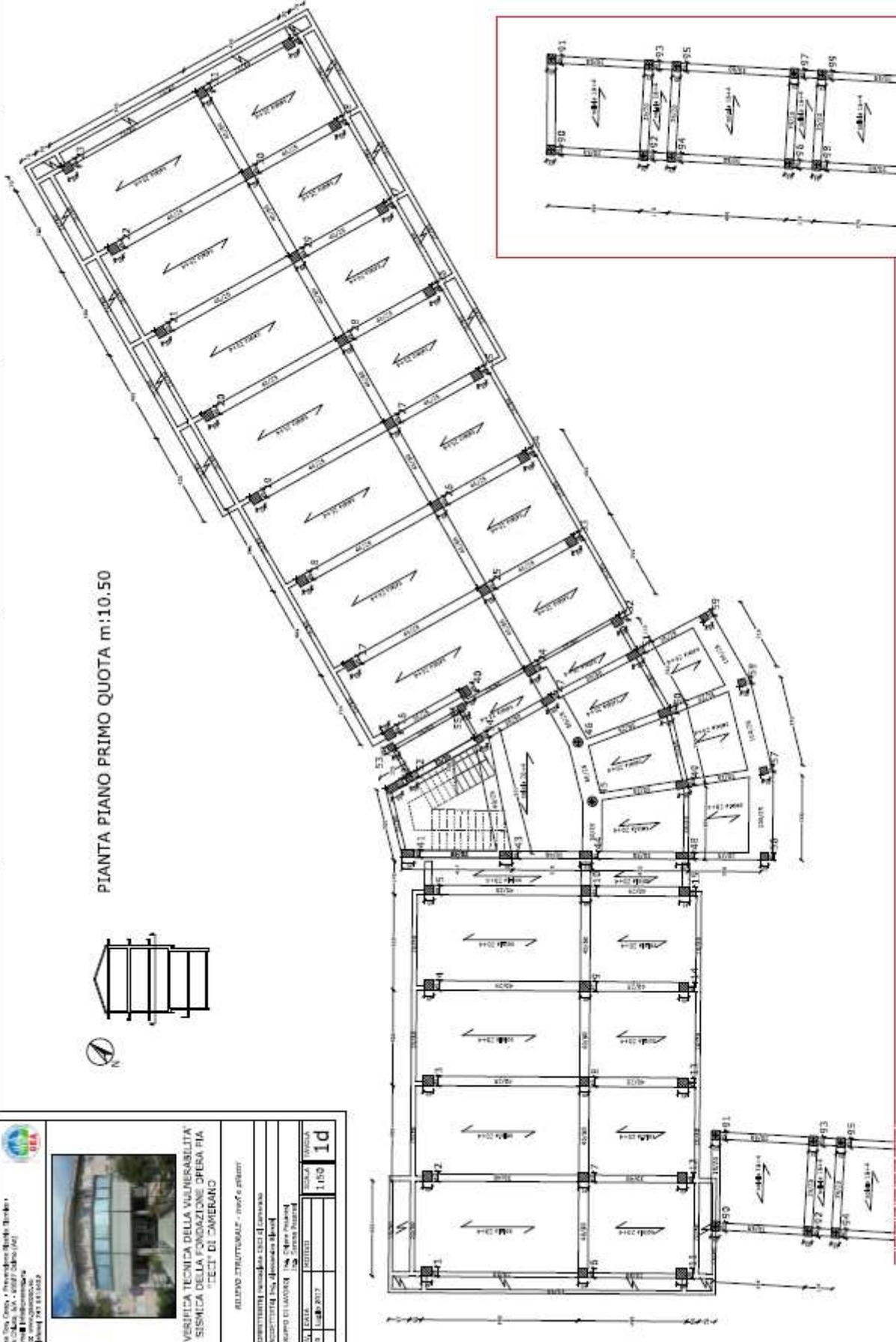
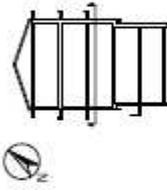
REDAZIONE: Geo, Chiara Pavesani

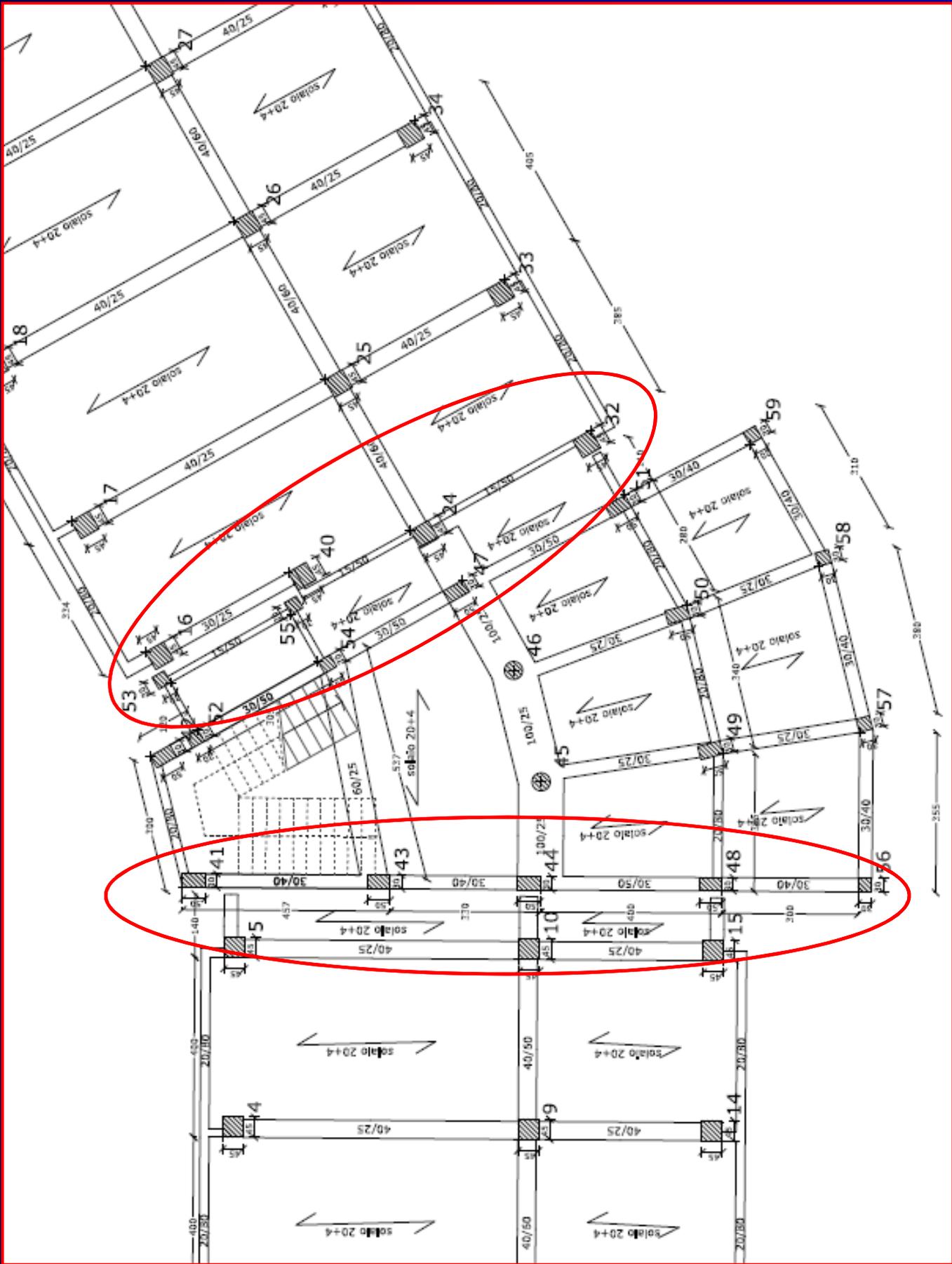
DATA: 10/08/2017

SCALA: 1/150

1d

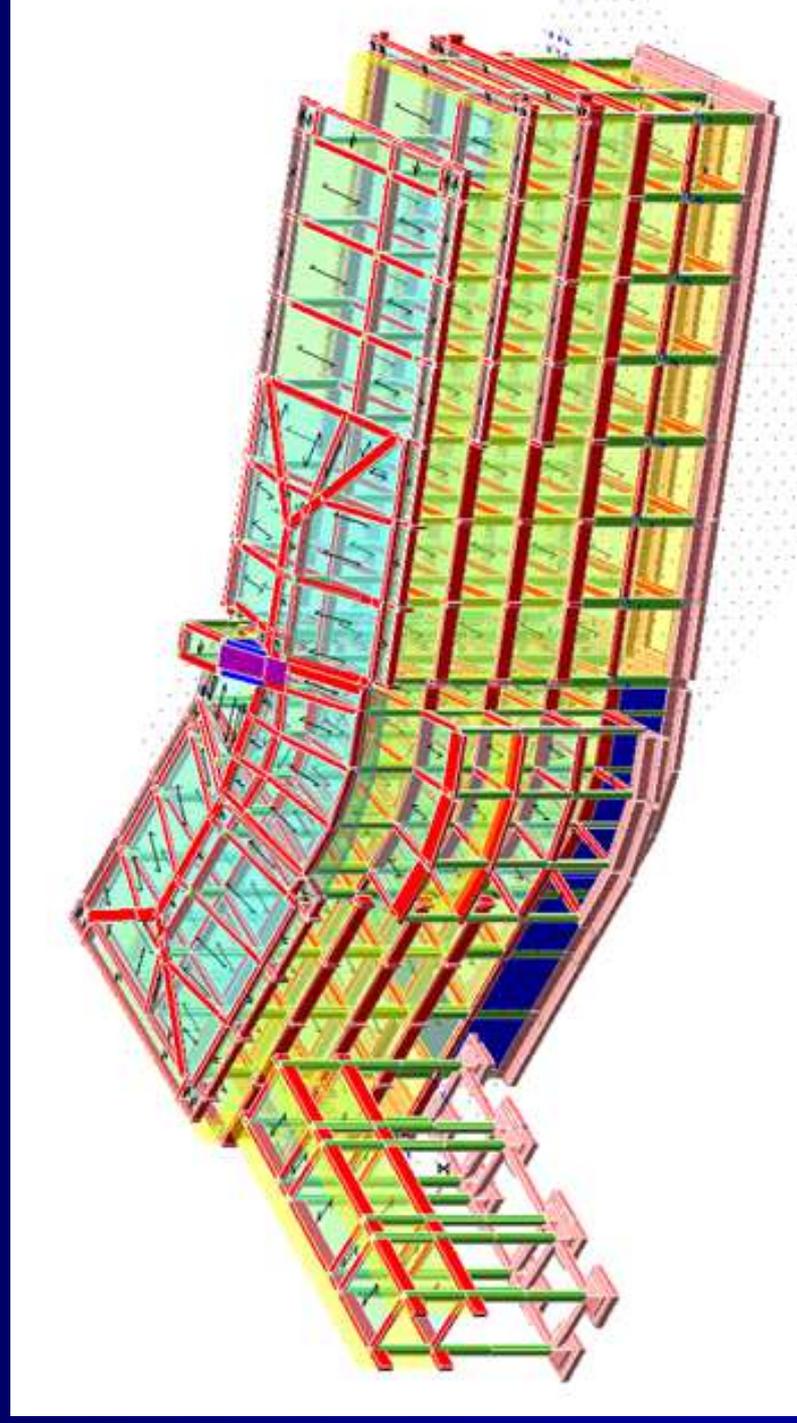
PIANTA PIANO PRIMO QUOTA m:10.50







Modo	T(sec)	M% (X)	M% (Y)
1	0.88	5.91	29.44
2	0.66	11.09	41.76
3	0.64	52.68	1.51
4	0.35	1.17	2.18
5	0.264	0.08	7.15
6	0.184	7.33	0.25
	SOMMA	78.26	82.29





VERIFICA TECNICA DELLA VULNERABILITA'  
 SISMICA DELLA FONDAZIONE OPERA PIA  
 "CECI" DI CAMERANO

RELIEVO STRUTTURALE - trave e pilastri

COMPETENZA: Ing. Giovanni Cecchi

PROGETTO: Ing. Giovanni Cecchi

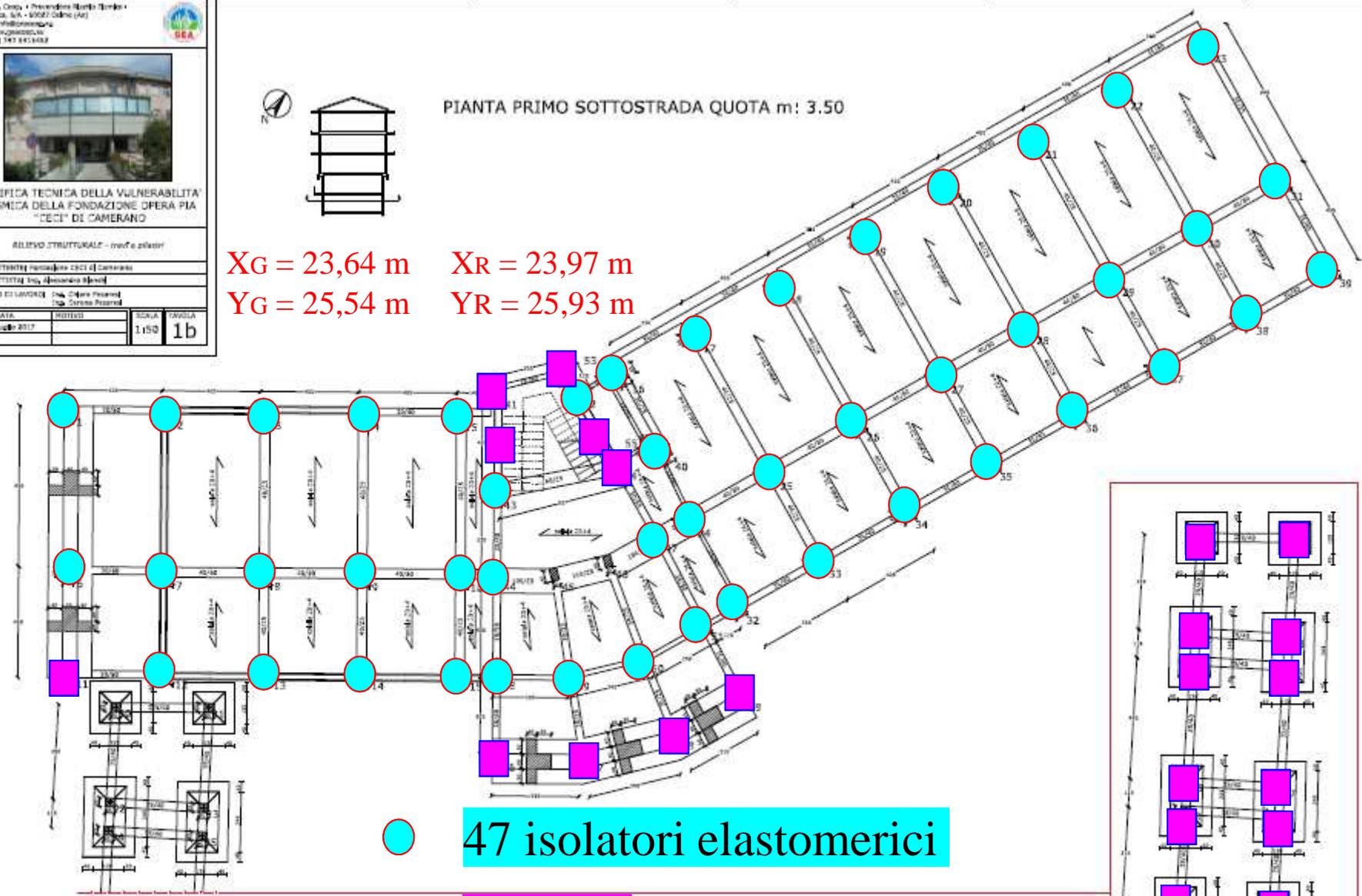
GRUPPO DI LAVORO: Ing. Chiara Pizzani, Ing. Corrado Pizzani

REV.	DATA	NOTE	SCALA	TAVOLA
00	Luglio 2017		1:150	1b



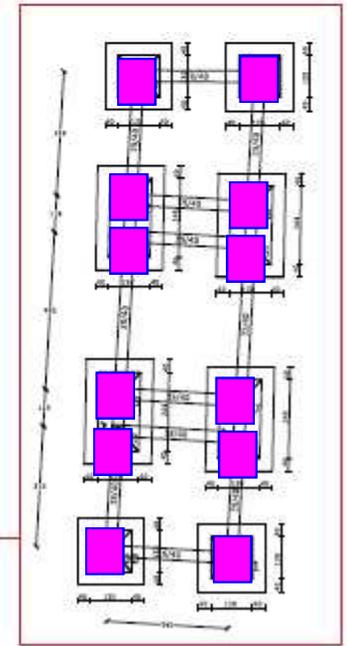
PIANTA PRIMO SOTTOSTRADA QUOTA m: 3.50

$X_G = 23,64 \text{ m}$      $X_R = 23,97 \text{ m}$   
 $Y_G = 25,54 \text{ m}$      $Y_R = 25,93 \text{ m}$

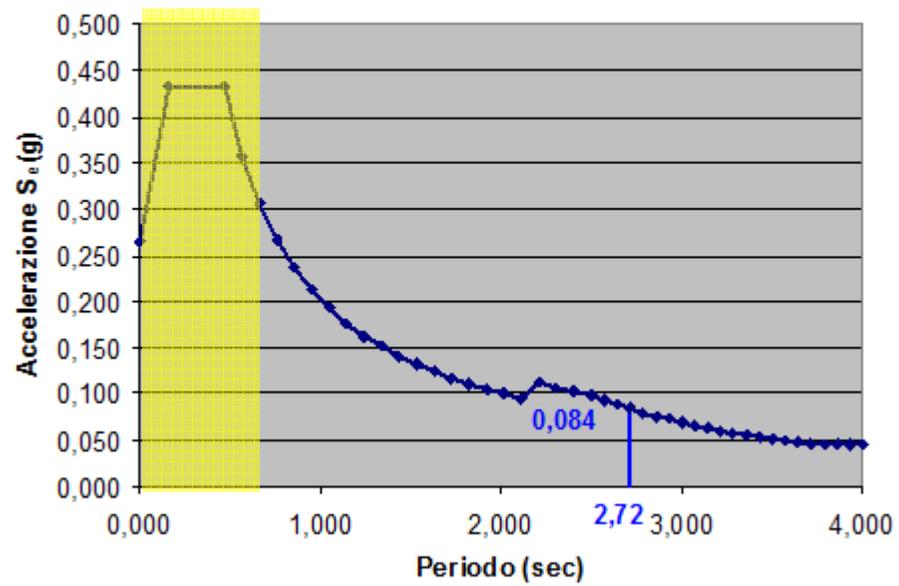


 47 isolatori elastomerici

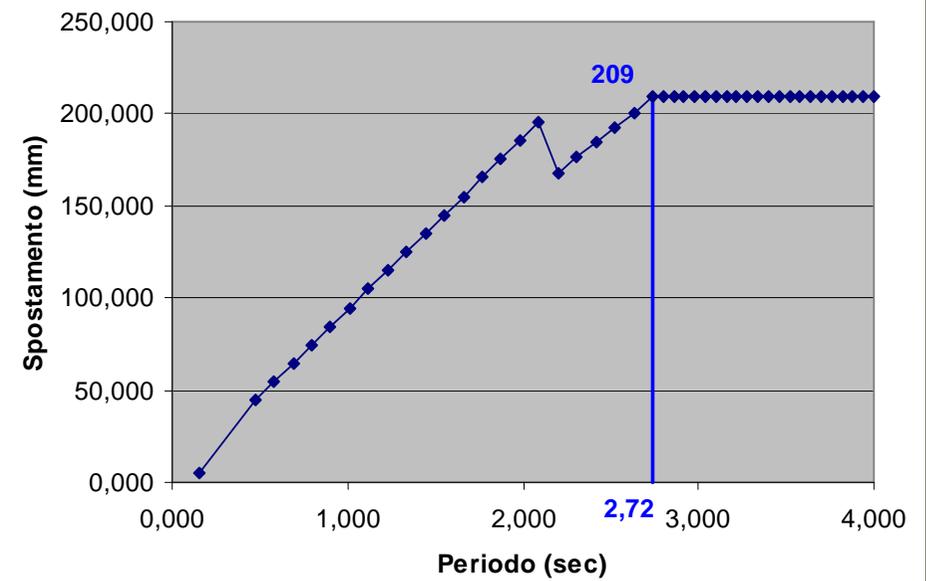
 22 slitte



Spettro di risposta elastica- Accelerazioni  
SLV



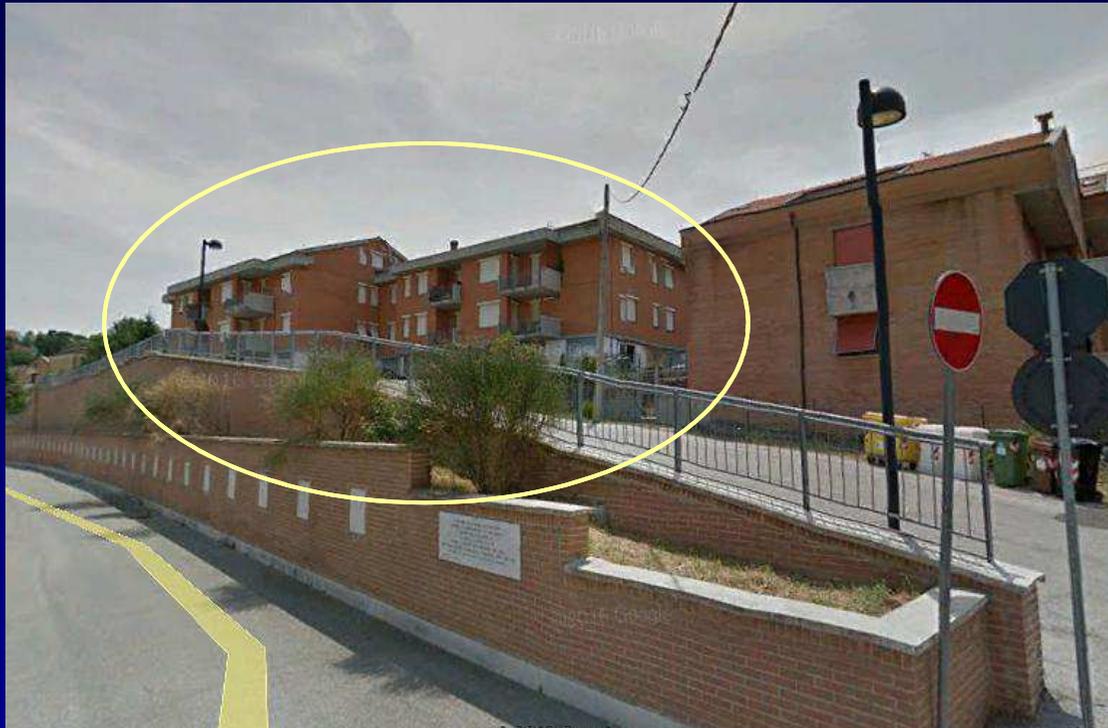
Spettro di risposta elastica - Spostamento  
SLC



# Edificio residenziale in Via F.lli Latini 76 a Fabriano



# Edificio residenziale in Via F.lli Latini 76 a Fabriano

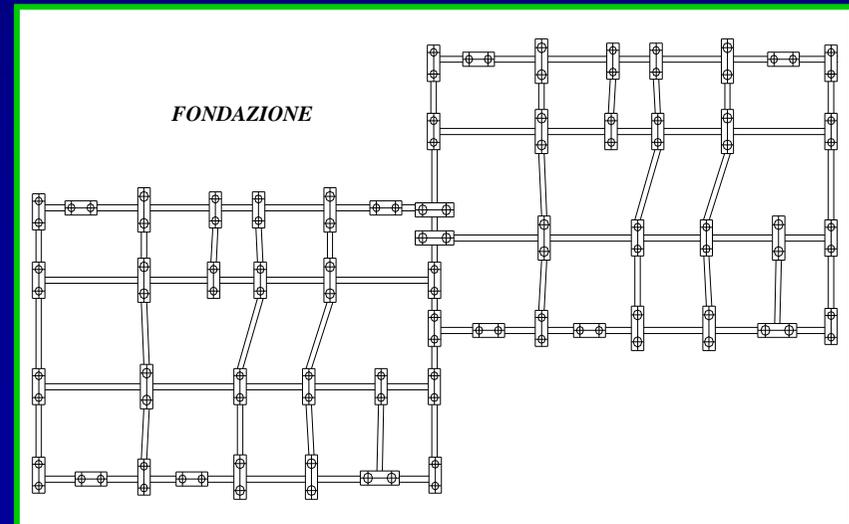
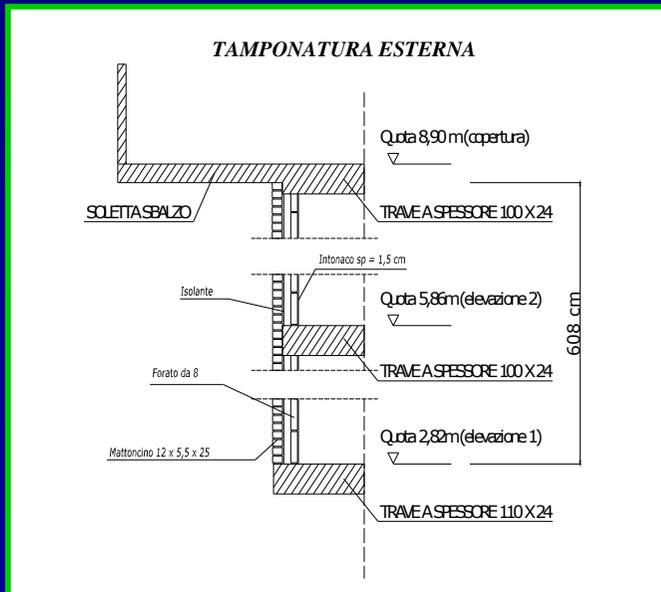
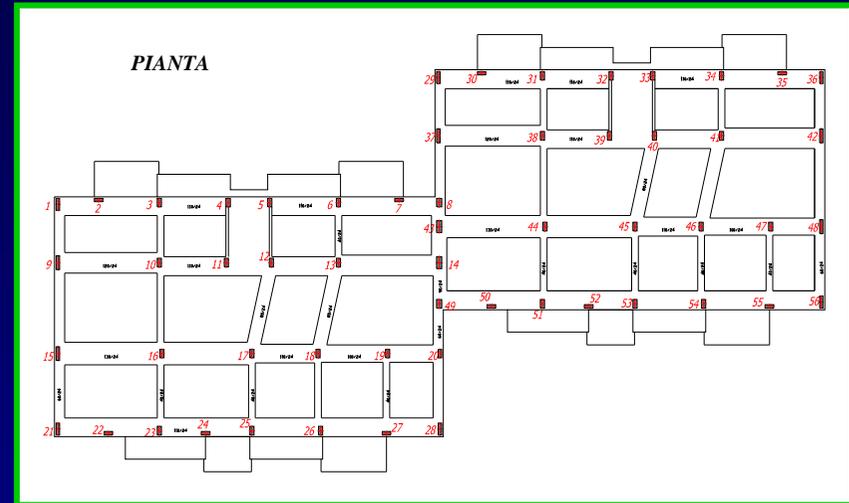


ANTA

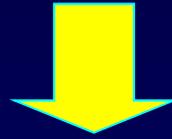
FONDAZIONE



# Edificio residenziale in Via F.lli Latini 76 a Fabriano



# DESCRIZIONE DEI DANNI



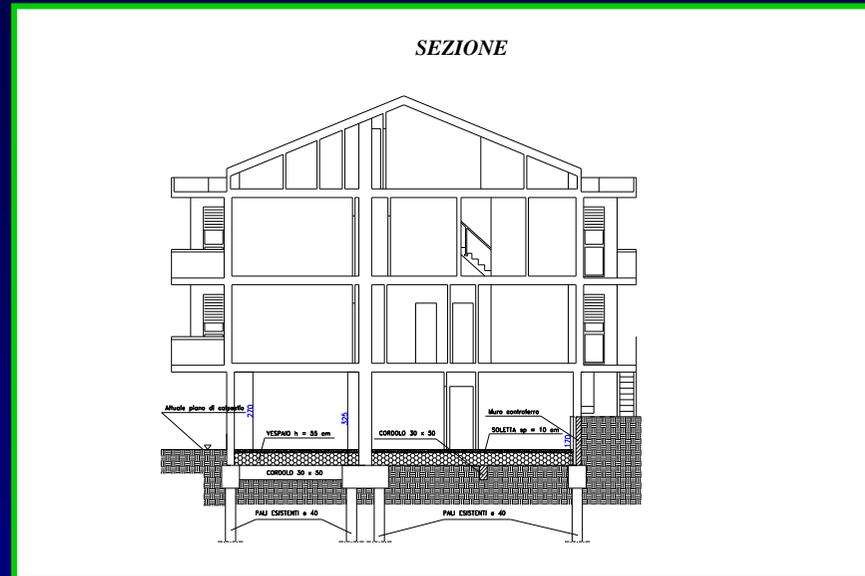
Lievi danni alle strutture

Gravi danni alle tramezzature

Ribaltamento tamponature



# CARENZE RICONTRATE



*ARCHITETTONICHE:* sfalsamenti in pianta e tamponatura a cappotto

*STRUTTURALI:* travi in spessore, sbilanciamento rigidezze, pilastri tozzi per la presenza di un muro contro-terra

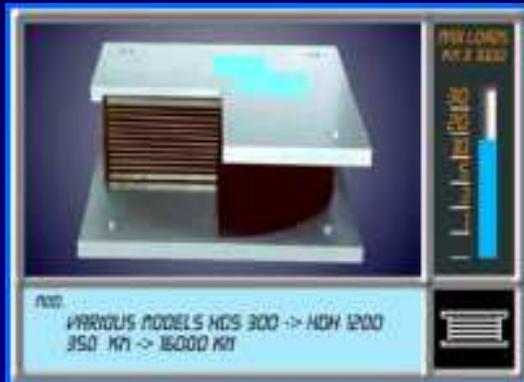
*ESECUTIVE:* calcestruzzo con resistenza inferiore a quella di progetto e dubbi sulla lunghezza effettiva dei pali

## TARGET PRESTAZIONALI:



- 1) Periodo proprio = 2,20 sec *(5 volte il periodo a base fissa)*
- 2) Smorzamento viscoso equivalente = 10%  
*(al 100% dello scorrimento a taglio)*

# L'ISOLATORE



- 23 strati di gomma da 5mm (h = 115 mm)
- 22 lamiere interne da 2 mm (sp = 44 mm)
- Sp. piastra inf. e piastra sup. = 25 mm
- Spessore totale = 209 mm

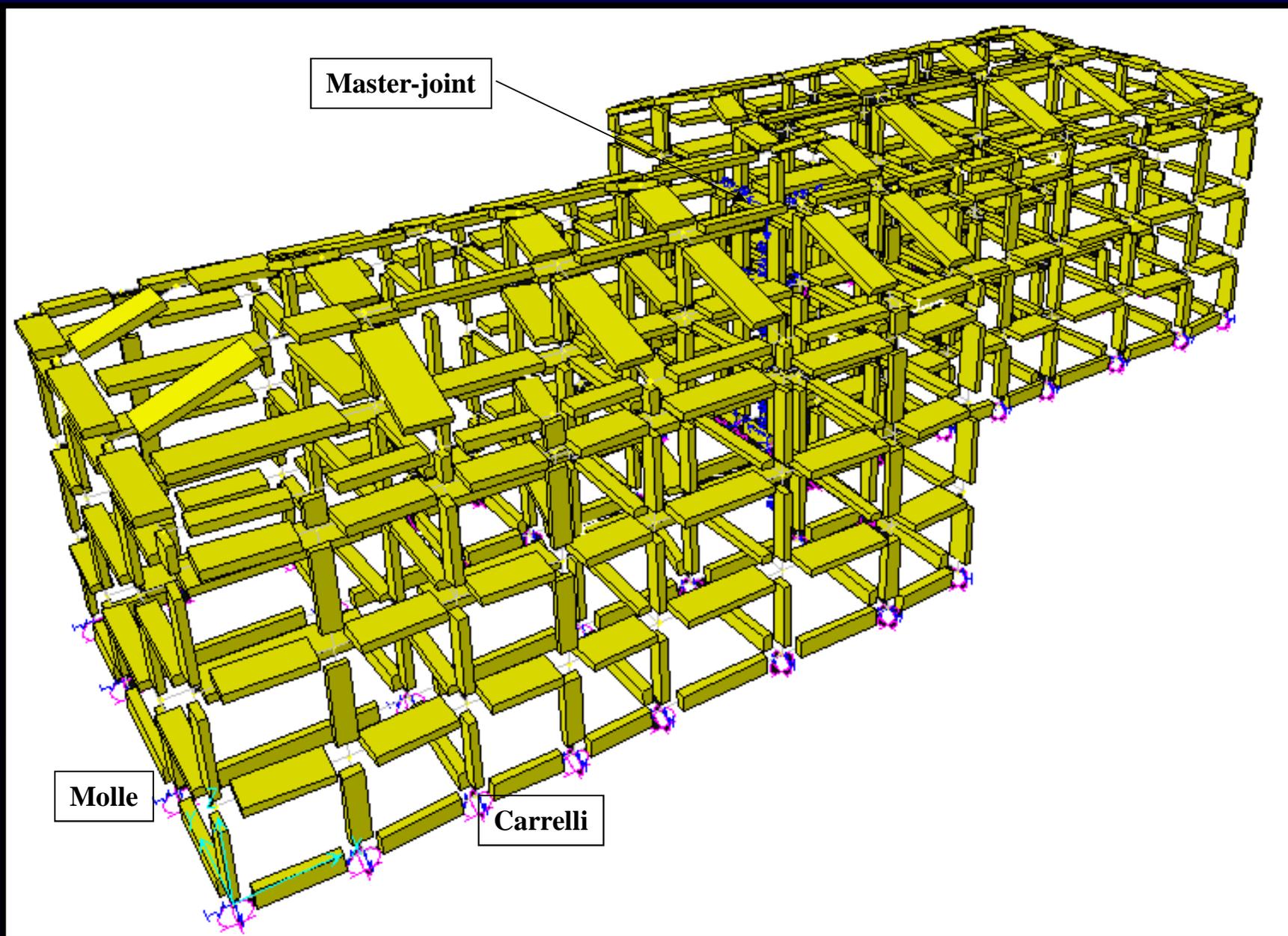


**48** isolatori HDS  $\varnothing$  450 mm (k = 0,609 KN/mm al 100% di def.ne a taglio)

**8** isolatori HDS  $\varnothing$  400 mm (k = 0,480 KN/mm al 100% di def.ne a taglio)



# MODELLO STRUTTURALE



## Requisiti generali di modellazione

- Tener presente elementi strutturali e non le cui masse e/o rigidzze possano influenzare la risposta dell'edificio isolato
- Sostanziale coincidenza tra C.R. degli isolatori e C.M. della sovrastruttura
- Solai indeformabili
- 1° e 2° modo di vibrazione (traslazionali) disaccoppiati torsionalmente

### Struttura

Sottostruttura e sovrastruttura a comportamento elastico lineare

### Sistema isolante

Isolatori elastomerici: comportamento visco-elastico lineare

Isolatori elasto-plastici: legame bilineare isteretico

# ANALISI DINAMICA DELLA STRUTTURA ALLO SLU

## PARAMETRI MODALI

Modo	Periodo	U <sub>x</sub>	U <sub>y</sub>
1	2,21	99,6840	0,1381
2	2,21	0,1383	99,7177
3	1,22	0,0014	0,0391
4	0,44	0,1727	0,0020
5	0,017	0,0001	0,0055

Damping for all Modes

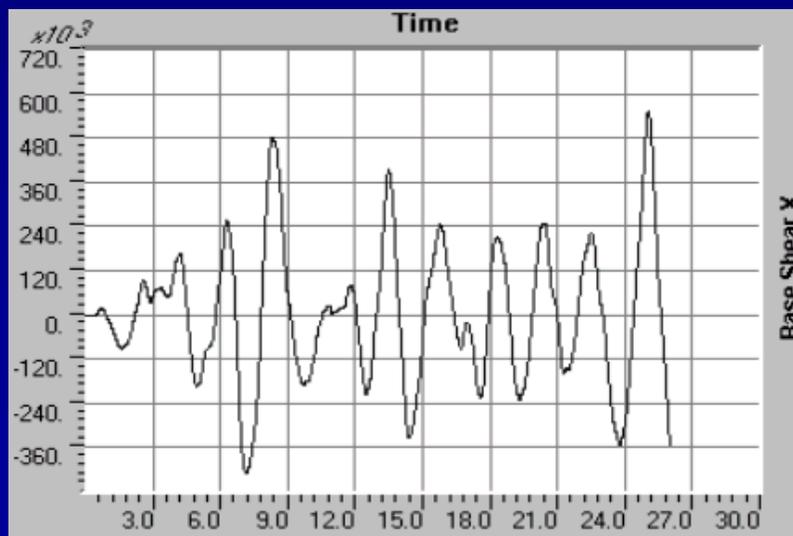
Modal Damping Overrides

Mode	Damping
1	0,1
2	0,1
3	0,1
4	0,05
5	0,05

Add  
Modify  
Delete

OK Cancel

## TAGLIO ALLA BASE MASSIMO



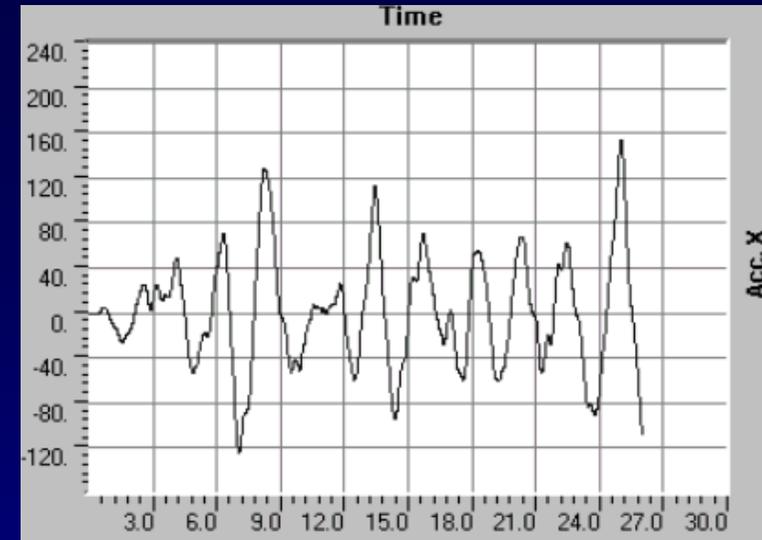
5.525 kN



14.000 kN  
a base fissa

## ACCELERAZIONI ASSOLUTE

Piano	Acc. X ( <i>base fx</i> )	Acc. Y ( <i>base fx</i> )
0	0,138g (0,25g)	0,141g (0,25g)
1	0,142g (0,353g)	0,143g (0,388g)
2	0,157g (0,535g)	0,153g (0,579g)
3	0,171g (0,70g)	0,161g (0,695g)



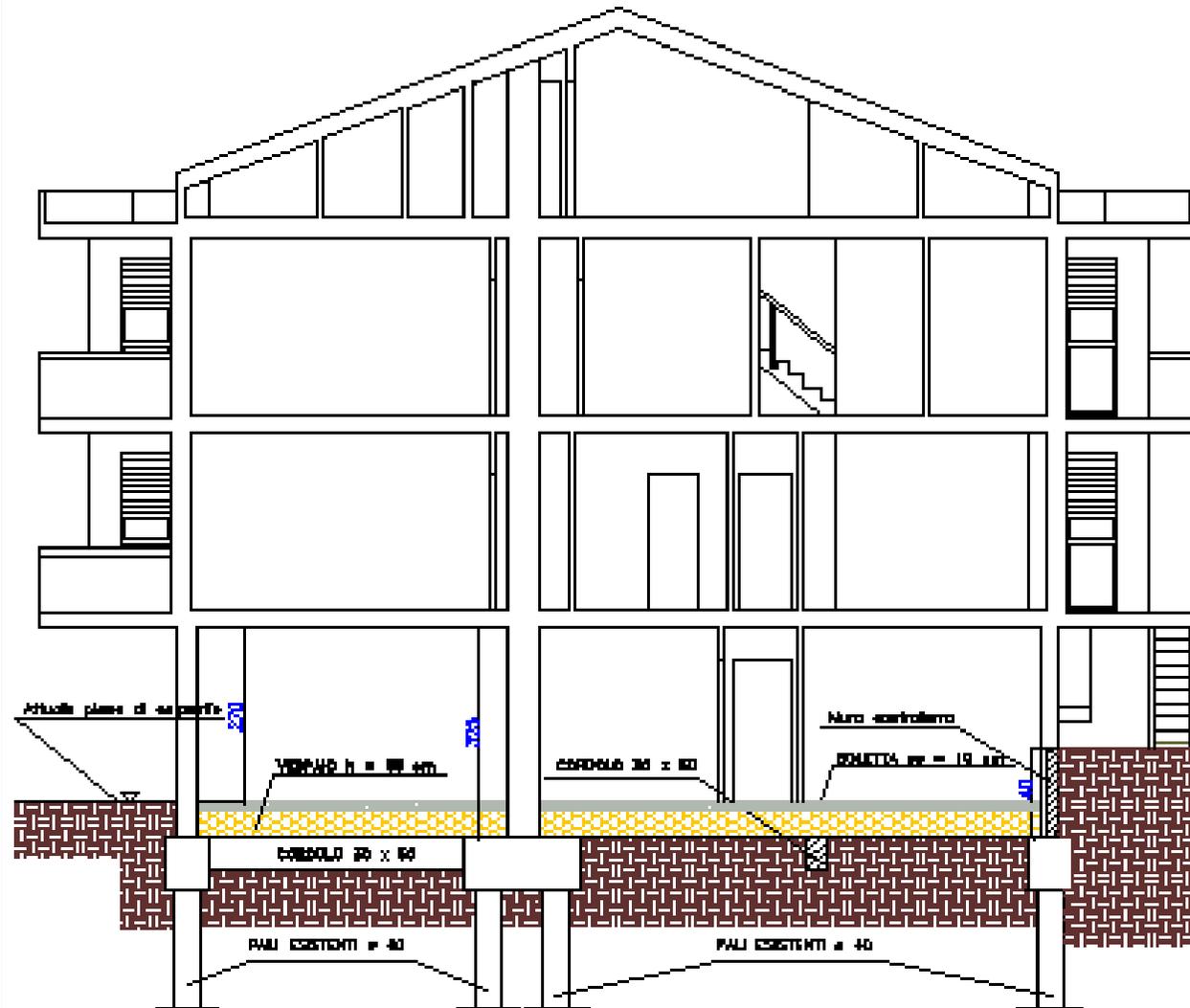
## SPOSTAMENTI DI INTERPIANO

Piano	$\Delta X$ ( <i>base fx</i> ) (cm)	$\Delta Y$ ( <i>base fx</i> ) (cm)
0	16,64 (0,00)	16,66 (0,00)
1	0,35 (2,65)	0,30 (2,00)
2	0,96 (3,87)	0,70 (3,54)
3	0,62 (2,41)	0,46 (2,17)

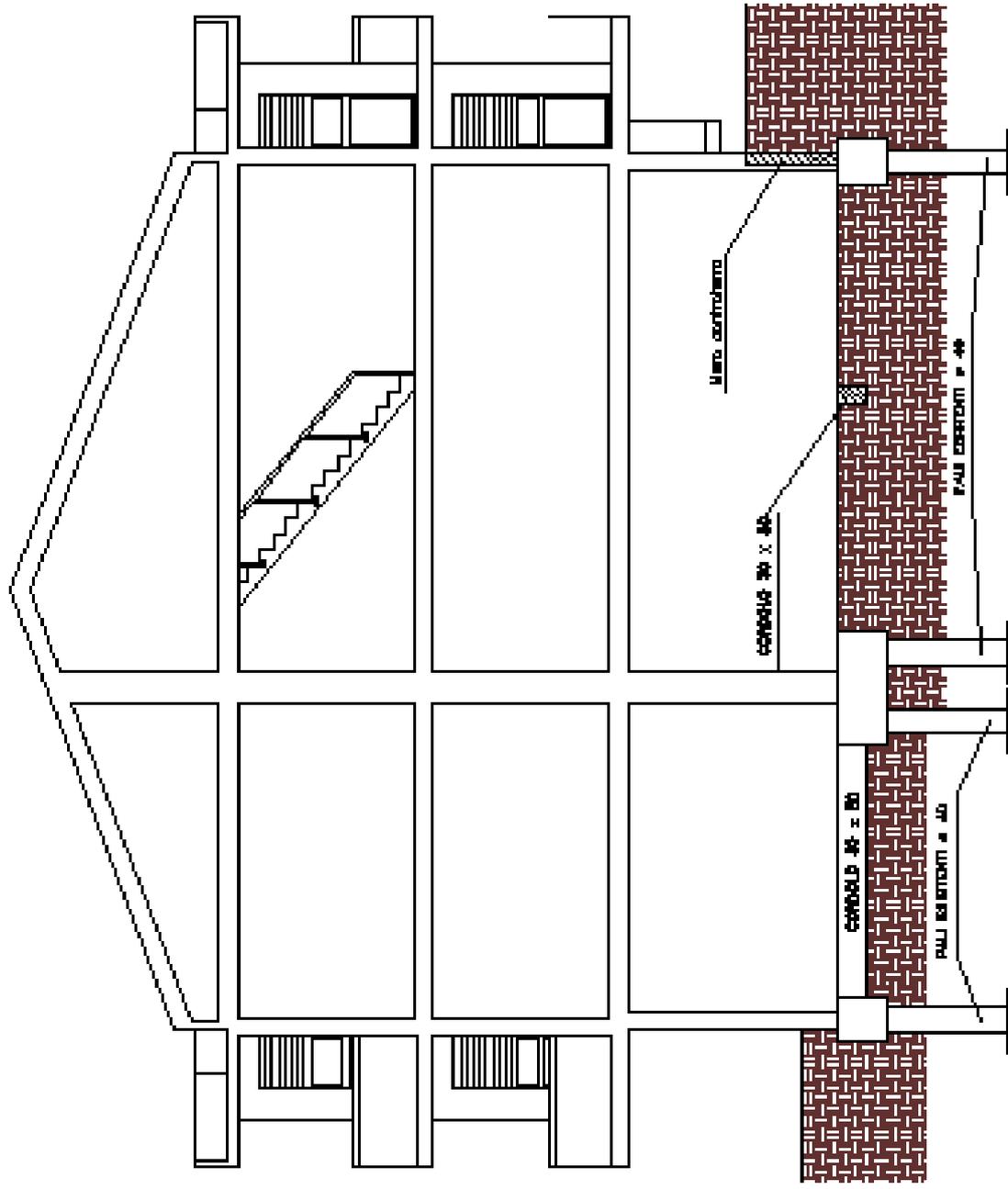


# PROGETTO E FASI COSTRUTTIVE

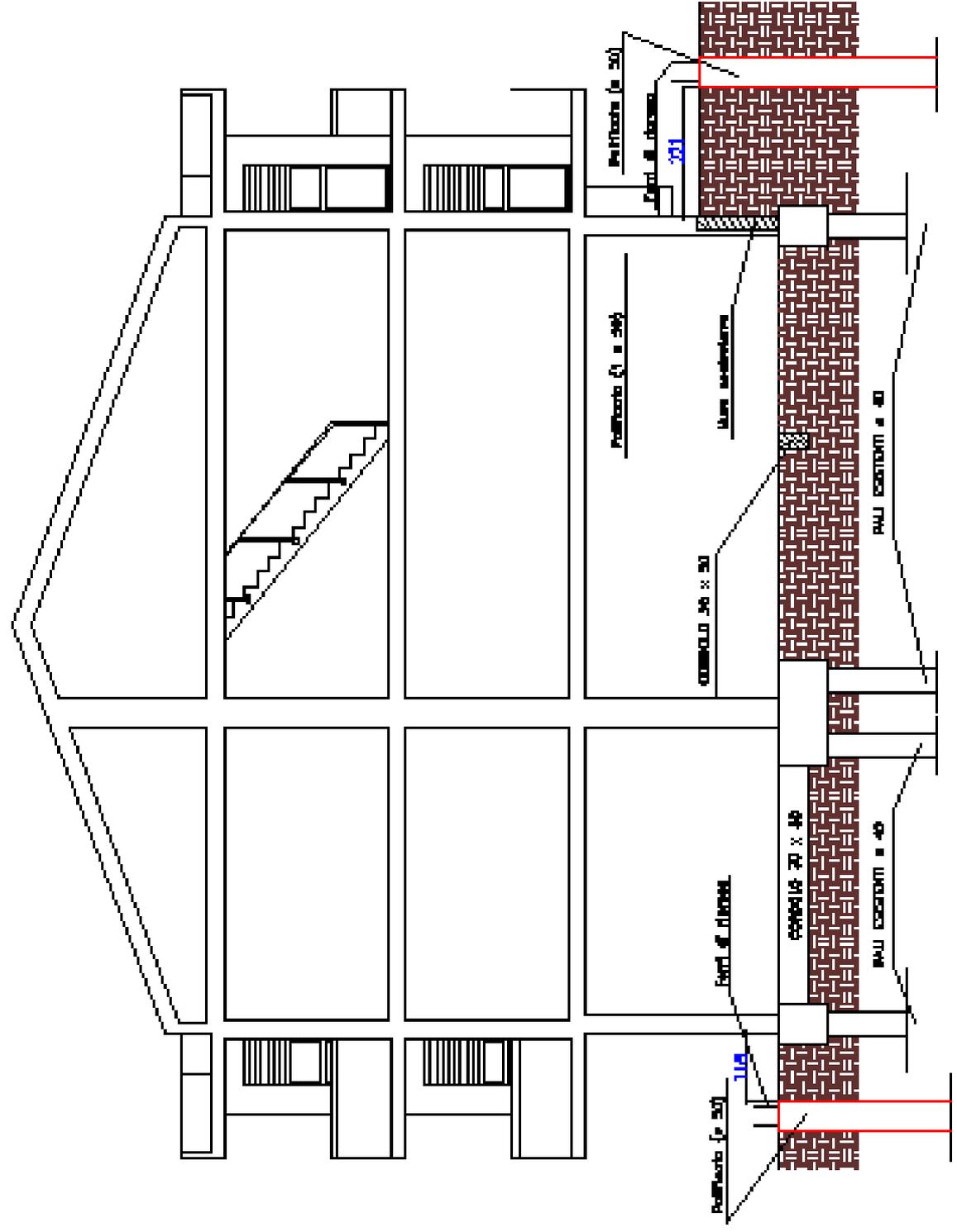
## *FASE 0 (Situazione attuale)*



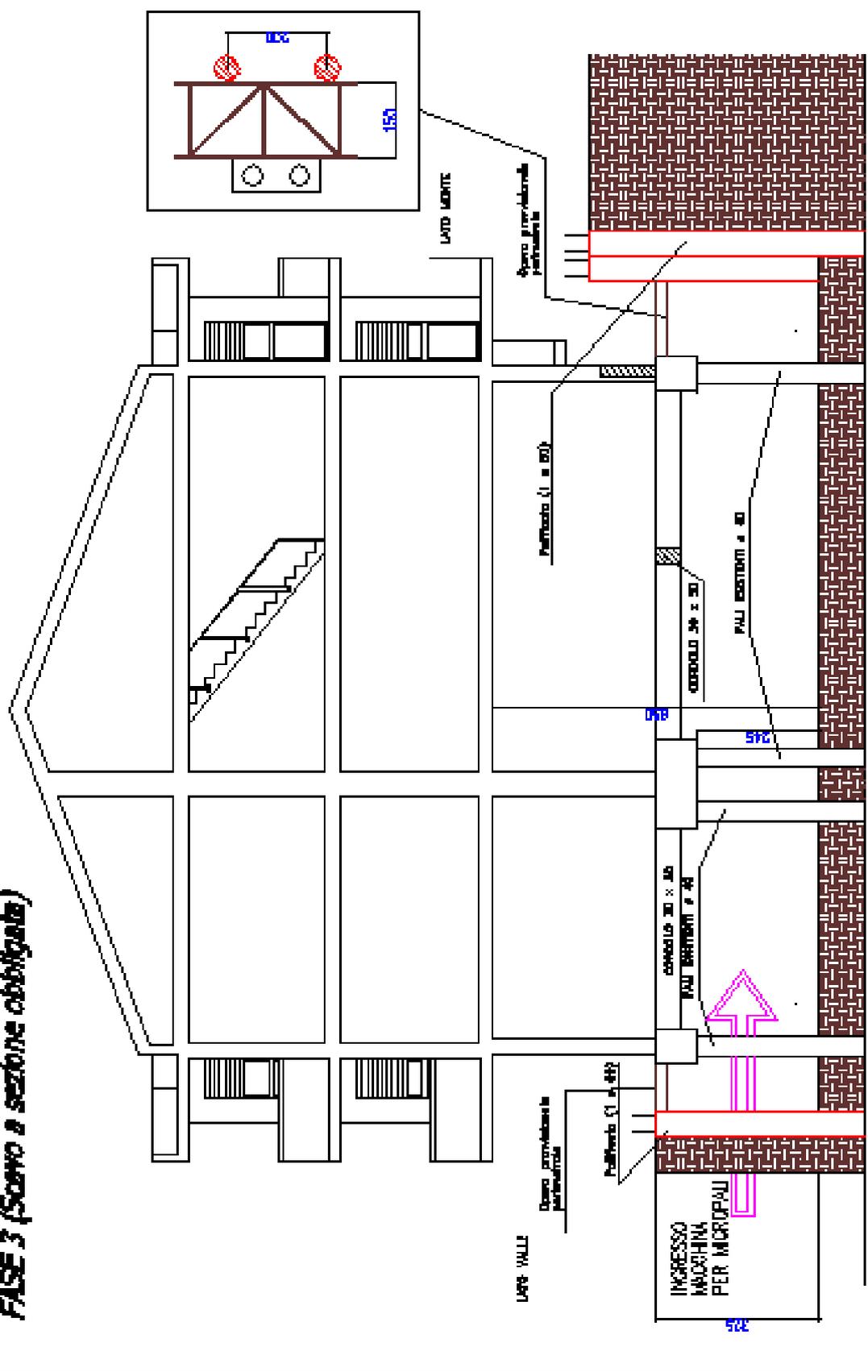
**FASE 1 (Demolizione dei tramezzi, della soletta al piano garage  
della scala esterna ed asportazione del respajo)**



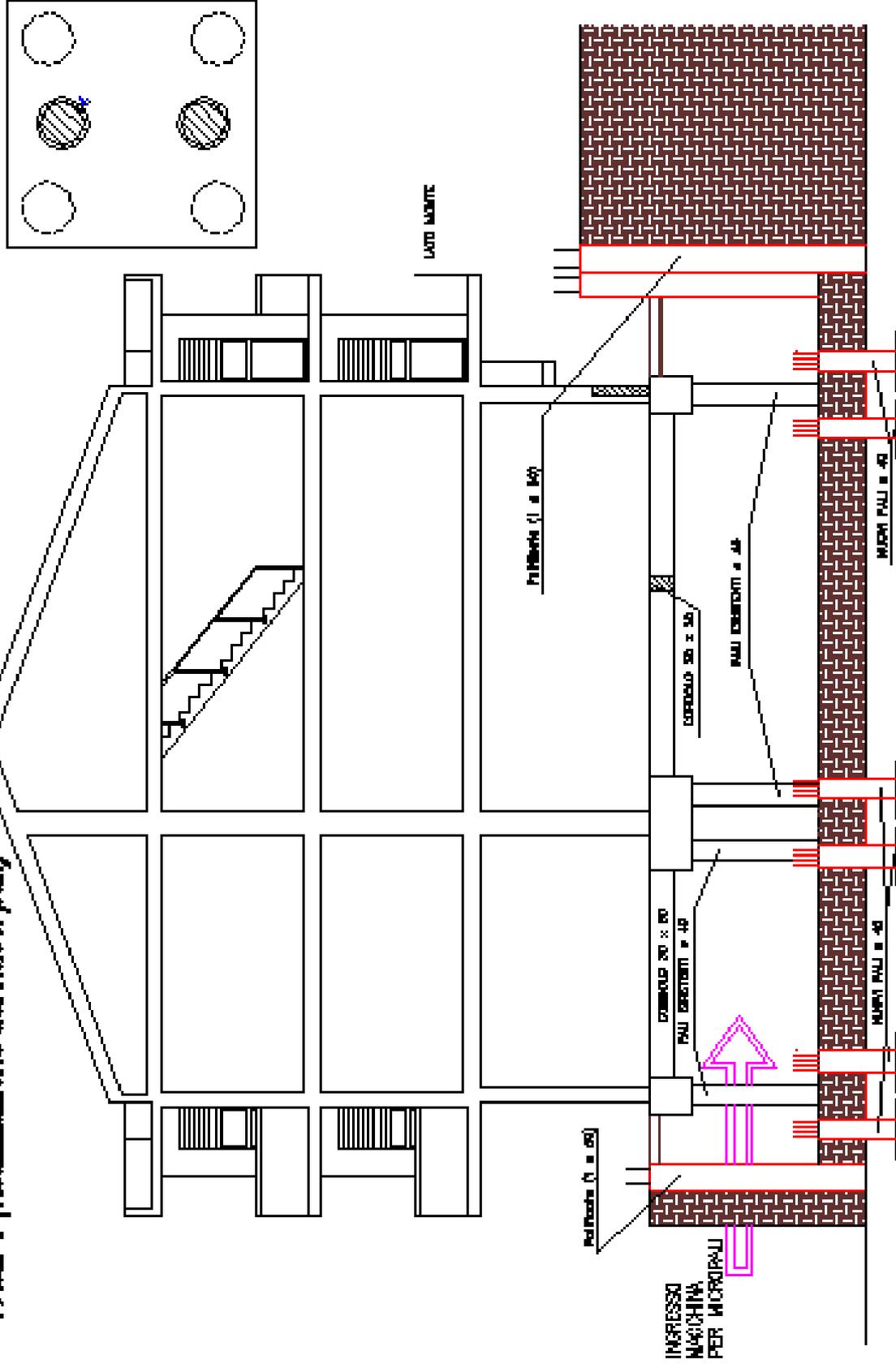
**FASE 2 (Certificazione della palificata di contenimento del terreno)**



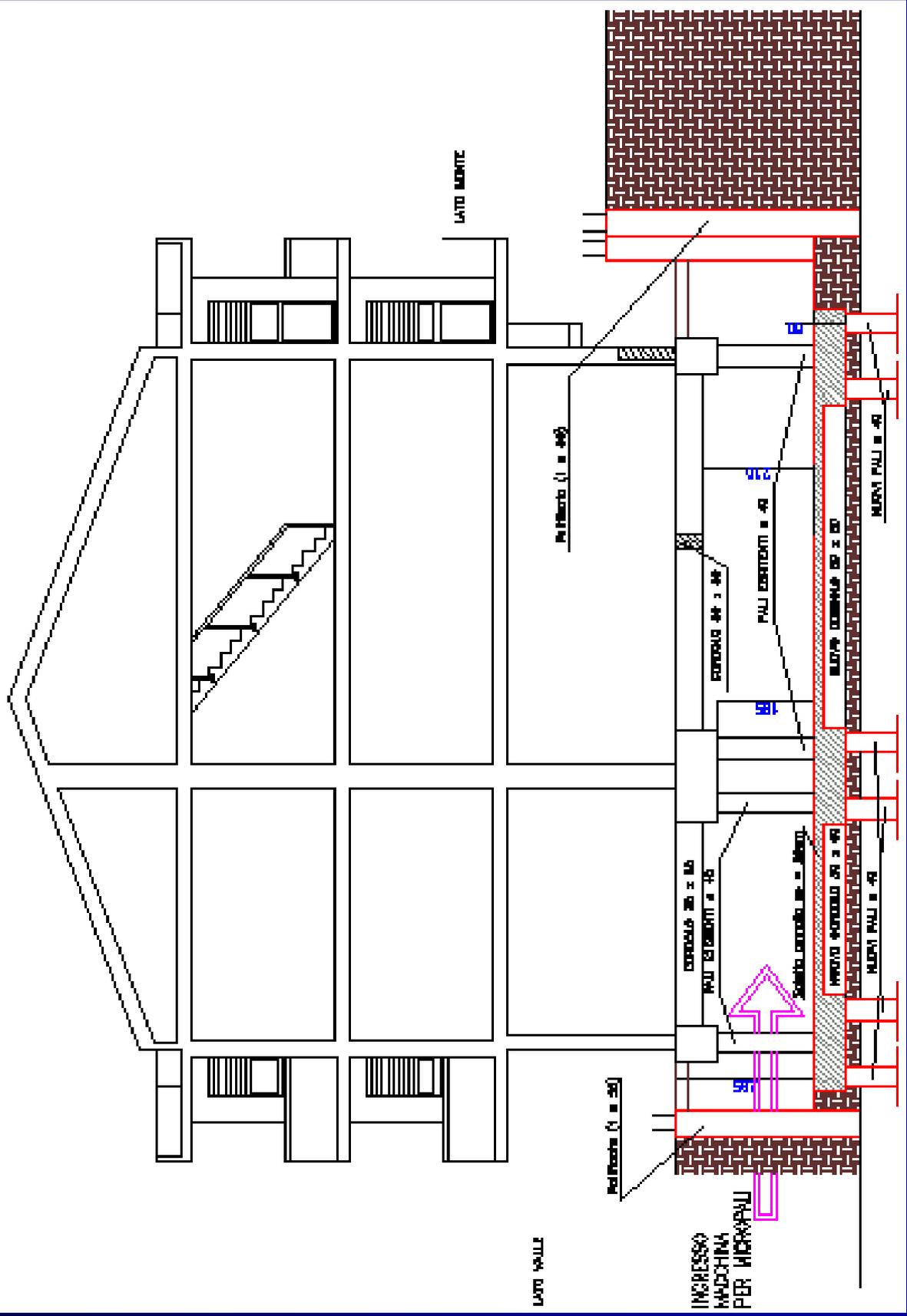
**FASE 3 (Scavo e sezione obbligata)**



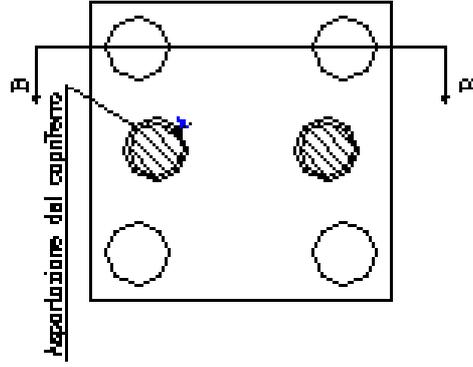
# FASE 4 (Realizzazione dei nuovi pali)



**FASE 5 (Getto del nuovo pilino, carichi di collegamento)**



## SEZIONE A-A INF.

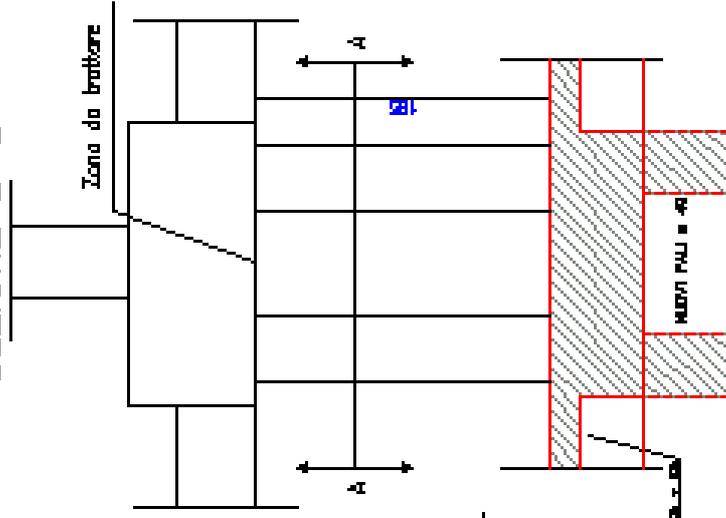


## FASE 6 (Preparazione del getto del pilastro trzzo - scala 1:20)

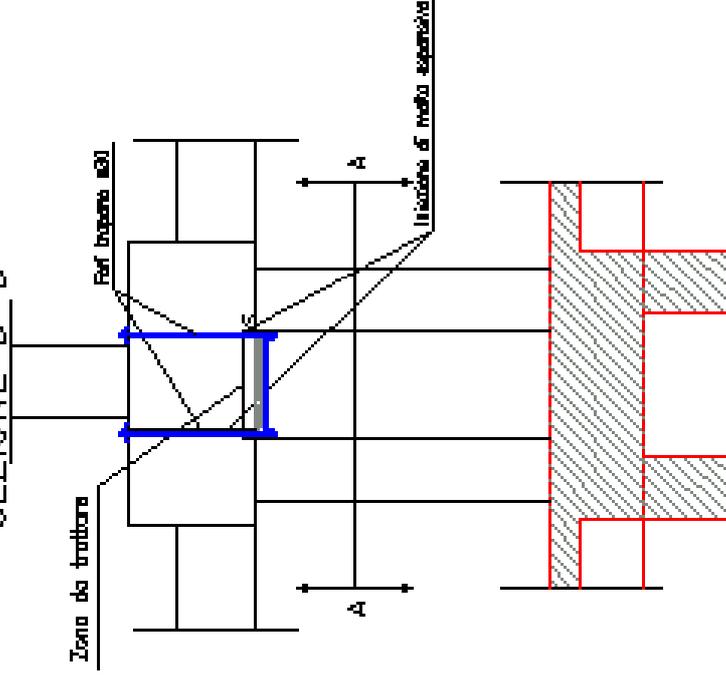
- 1) Asportazione del capifilare del palo vecchio per predisporre le armature;
- 2) Scopificazione della spessore s da trobbare all'introcchio del vecchio pilino;
- 3) Ripulitino della sezione del pilino con malta od alta resistenza;
- 4) Foratura del pilino con punta trapano  $\varnothing 30$ ;
- 5) Inserimento dei tirafondi e iniezione con resina espansiva;
- 6) Inserimento e messa in piano della controplacca sup. mediante serraggio dadi.

La malta od alta resistenza viene appoggiato sulla controplacca e presenta a rifluto con i dadi.

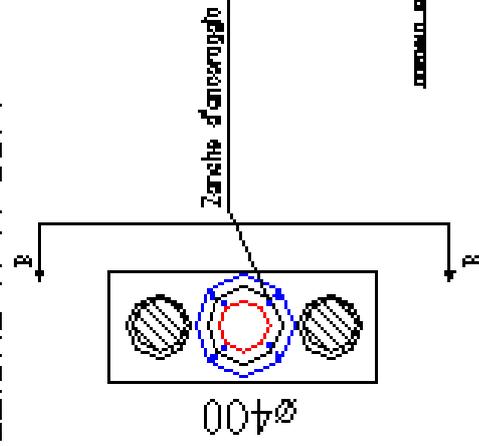
## SEZIONE B-B



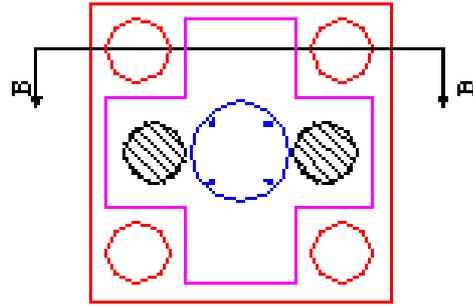
## SEZIONE B-B



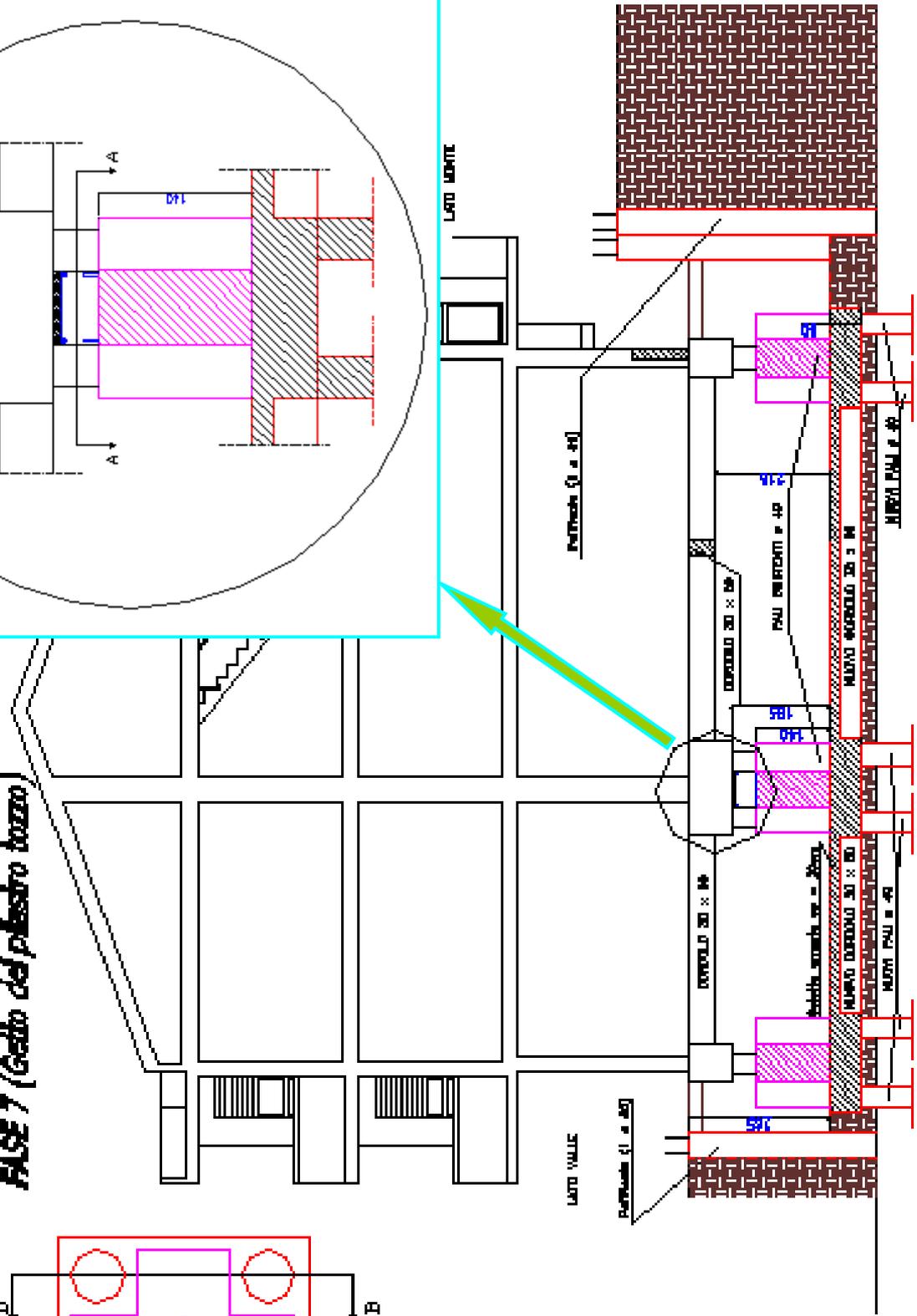
## SEZIONE A-A SUP.



SEZIONE A-A

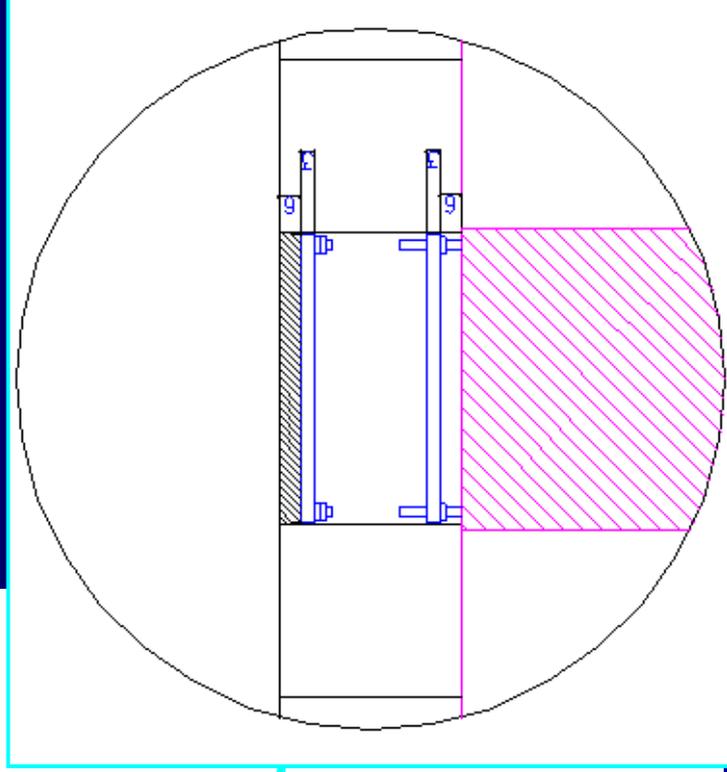
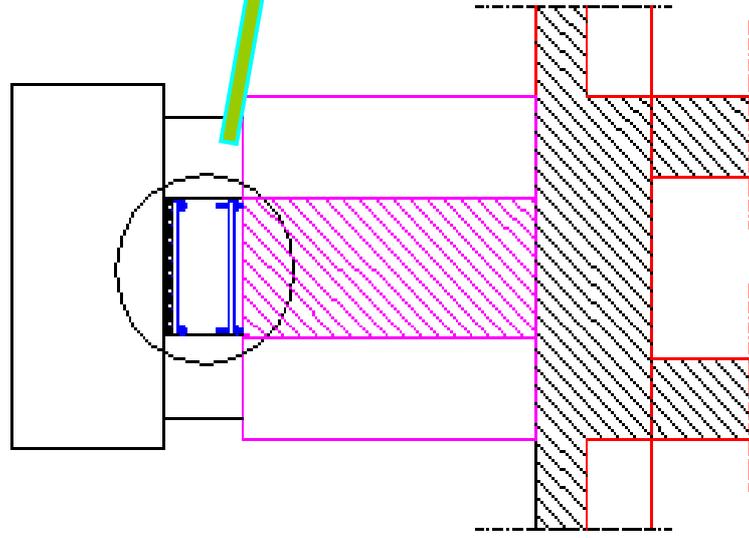


FASE 7 (Gestione del pianoro basso)

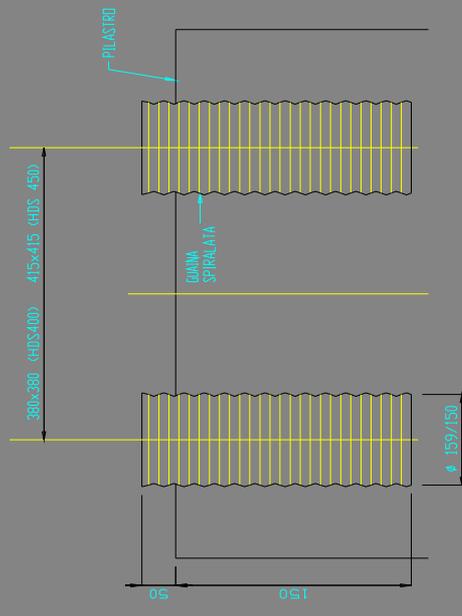
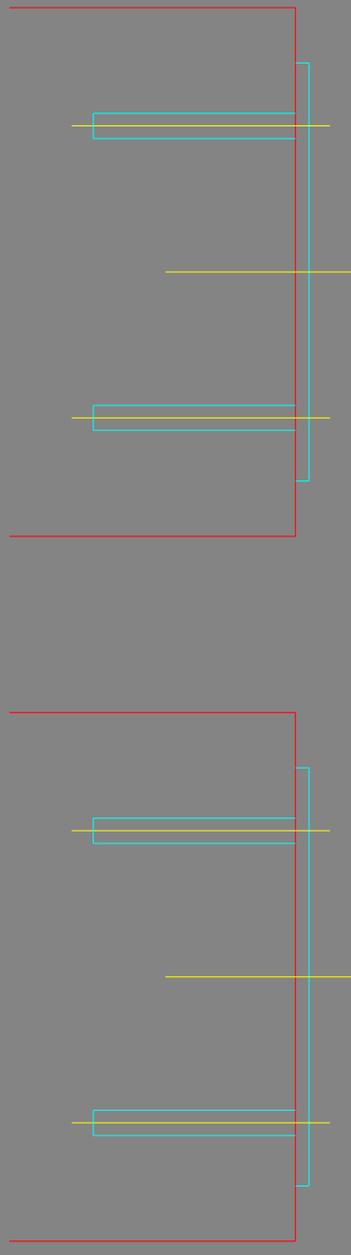


**FASE 8**  
**Disposizione delle contropiastre**

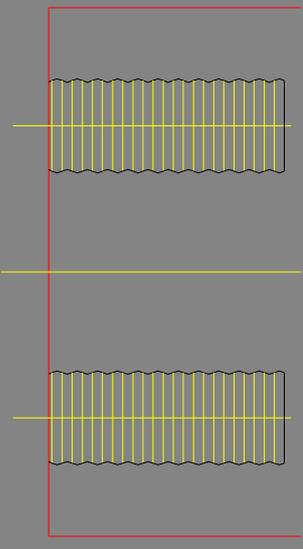
SEZIONE B-B



# FASE 8A (Innesto isolatore)

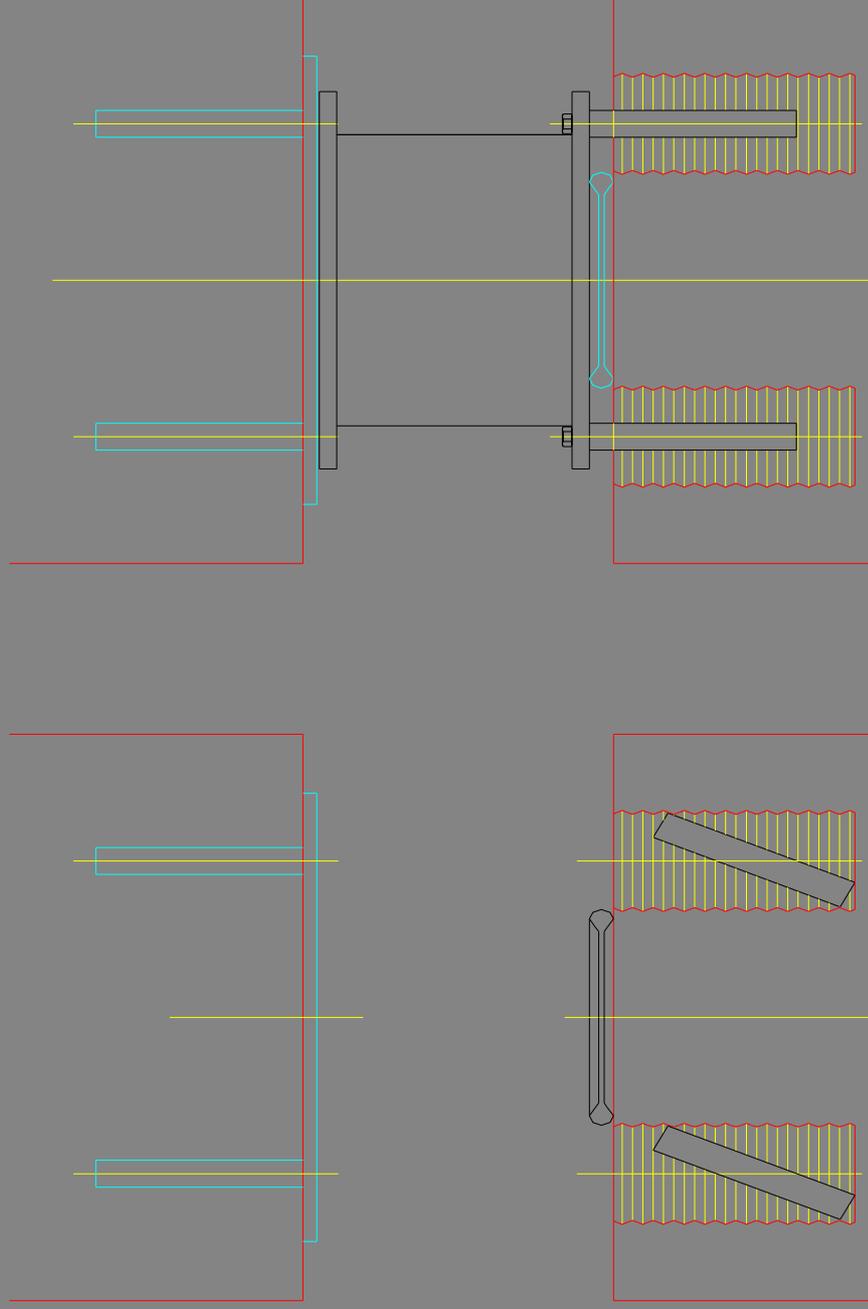


FORMAZIONE DEL PILASTRO PROVVISIO  
DI GUAINE SPIRALATE



ASPORTAZIONE DELLE GUAINE SPIRALATE

# FASE 8B (Innesto isolatore)



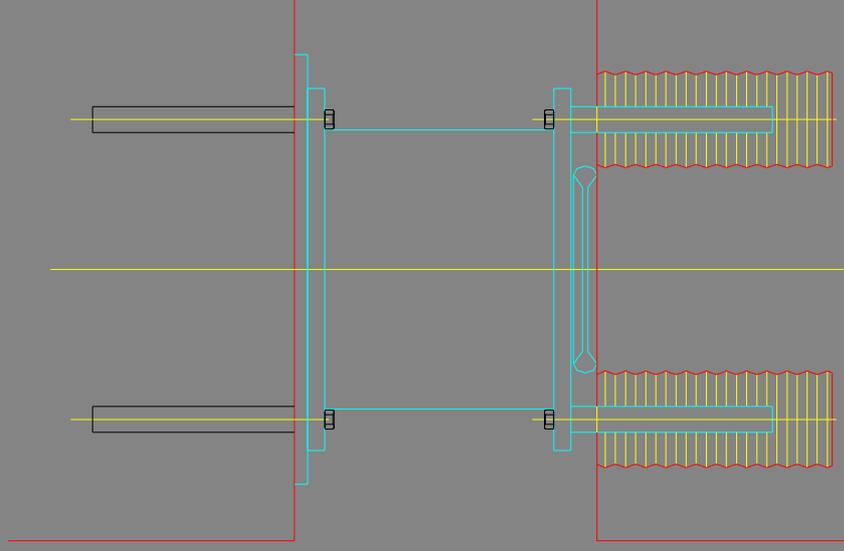
- INSERIMENTO ZANCHE NEGLI APPOSITI POZZETTI

- POSIZIONAMENTO MARTINETTO

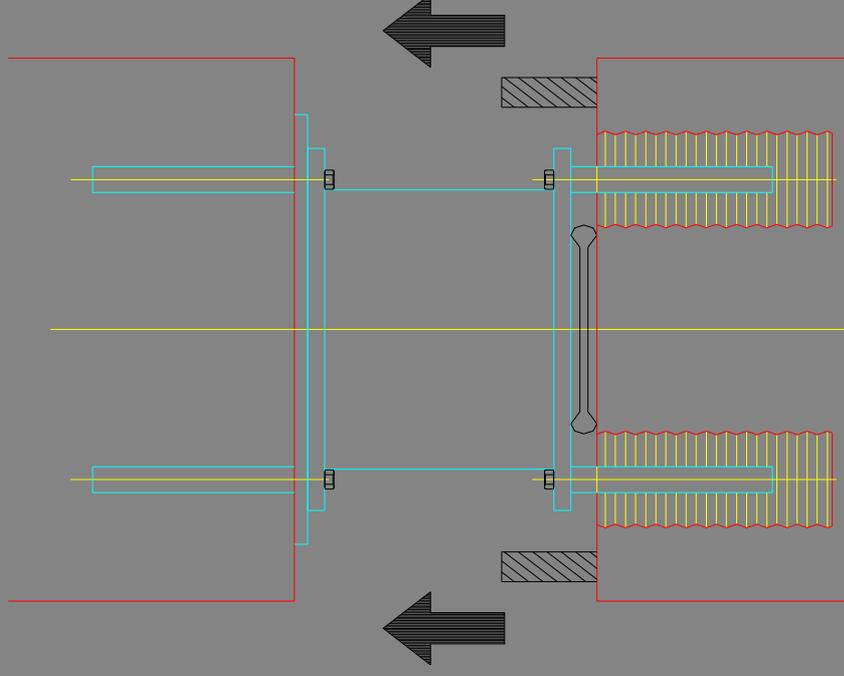
- POSIZIONAMENTO DEL RITEGNO SOPRA IL MARTINETTO

- FISSAGGIO DELLE ZANCHE INFERIORI AL RITEGNO

## FASE 8C (Innesto isolatore)

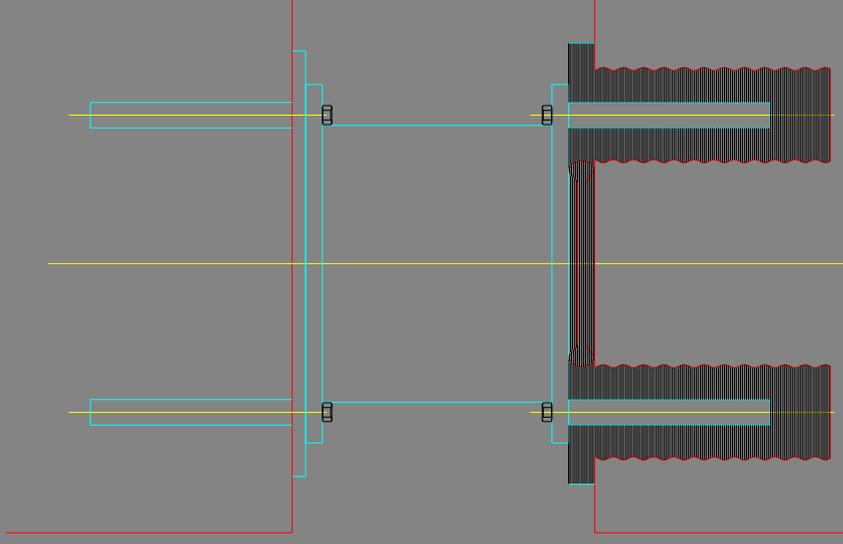


FISSAGGIO DEL RITEGNO ALLE ZANCHE SUPERIORI  
GIÀ INGHISATE



- PREPARAZIONE DEL CASSERO DI CONTENIMENTO  
- ATTIVAZIONE DEL MARTINETTO FINO A RAGGIUNGERE  
IL VALORE DI PRECARICO DEL RITEGNO DESIDERATO

## *FASE 8D (Innesto isolatore)*

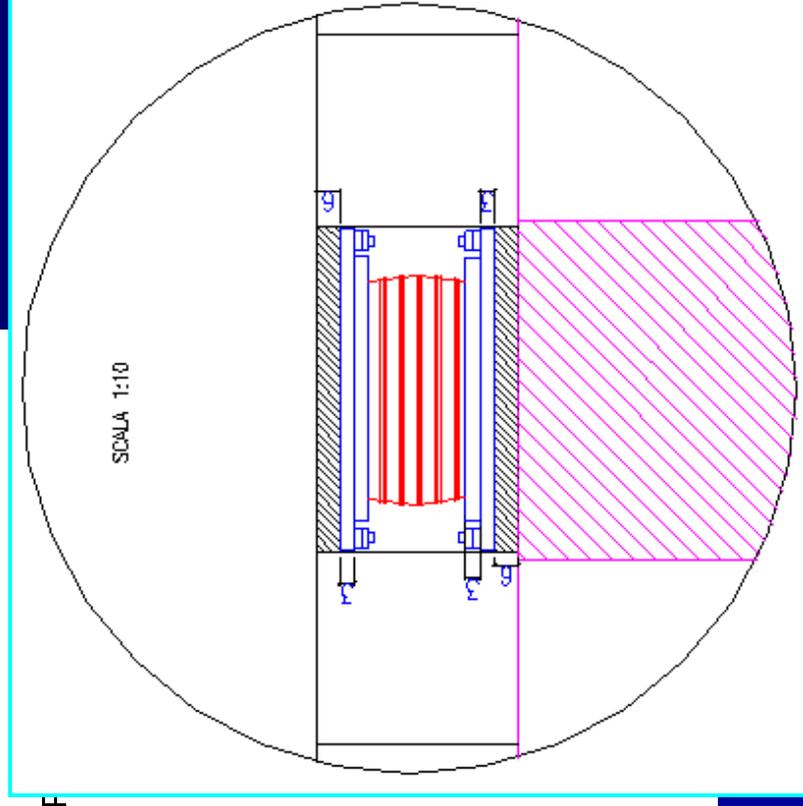
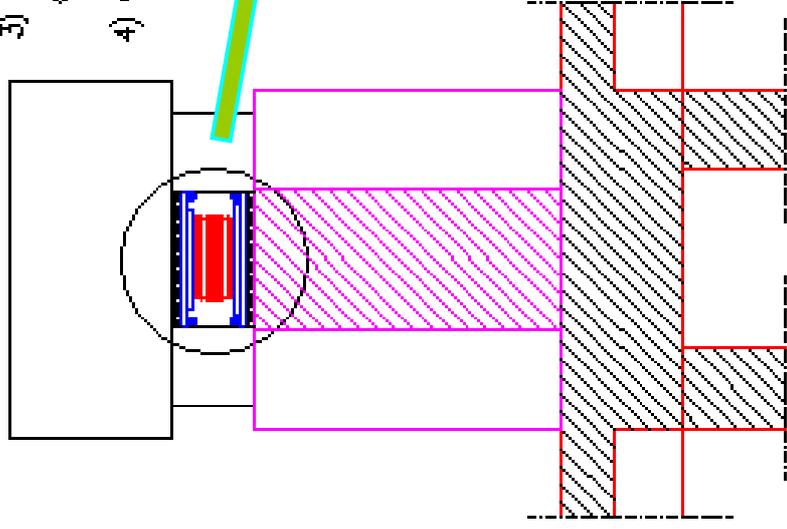


- GETTO DELLA MALTA
- A MATURAZIONE AVVENUTA, ASPORTAZIONE DEL  
CASSERO DI CONTENIMENTO

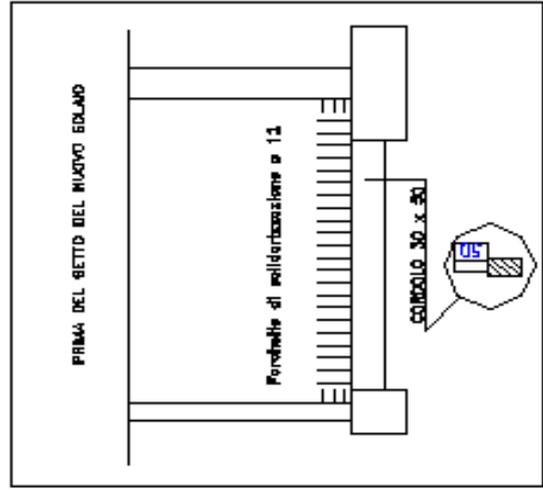
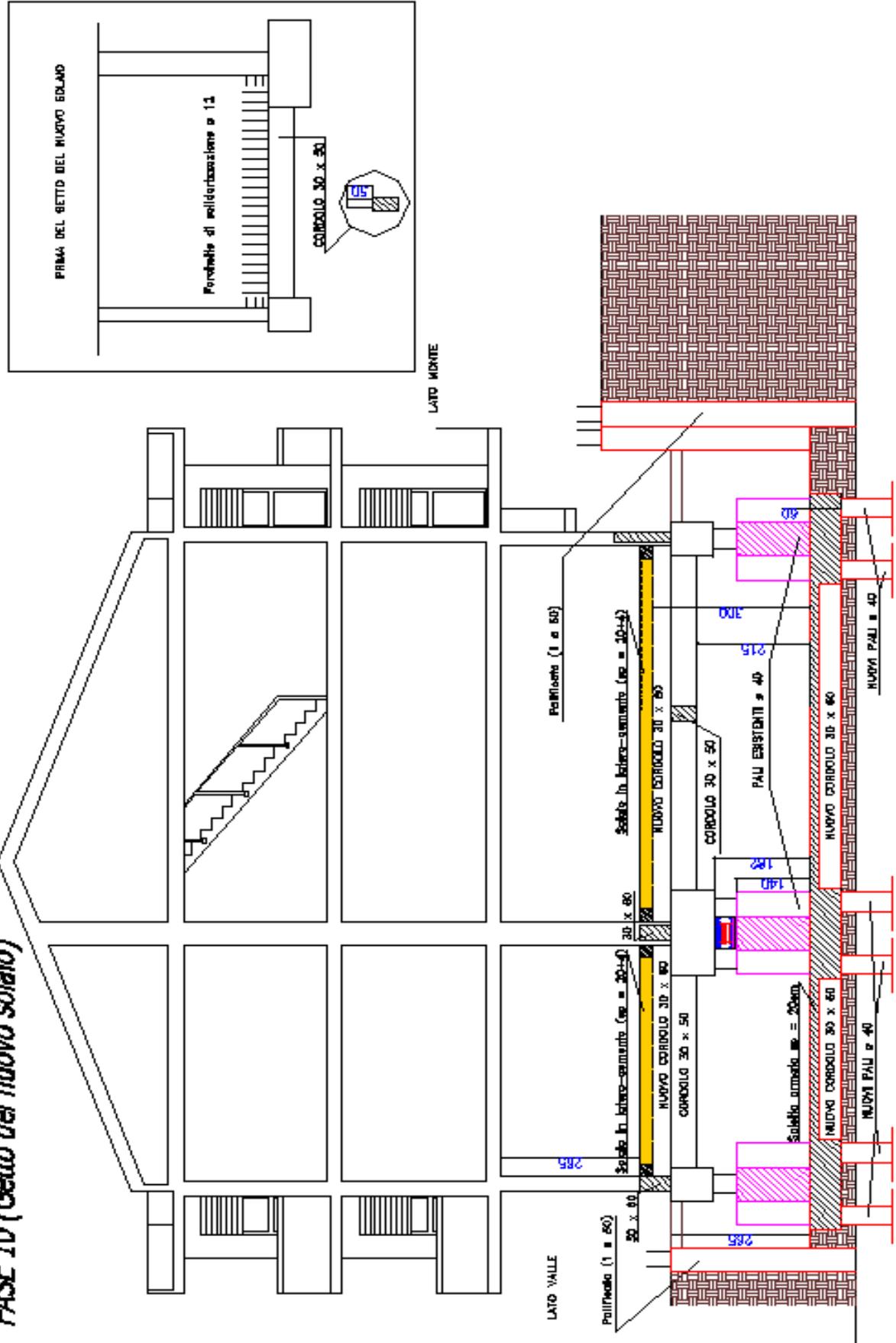
## ***FASE 9 - 10*** ***Inserimento dell'isolatore, getto malta ad a.r. e serraggio dadi;***

### **SEZIONE B-B**

- 1) Inserimento dell'isolatore in modo che non risulti lasso;
- 2) Realizzazione di un nuovo impalcato rigido sopra il piano di isolamento (vedi fase 10)
- 3) Pretensione dell'isolatore mediante martinello piatto; a perdere;
- 4) Getto malta ad a.r. sotto la contropia



# FASE 10 (Getto del nuovo solaio)

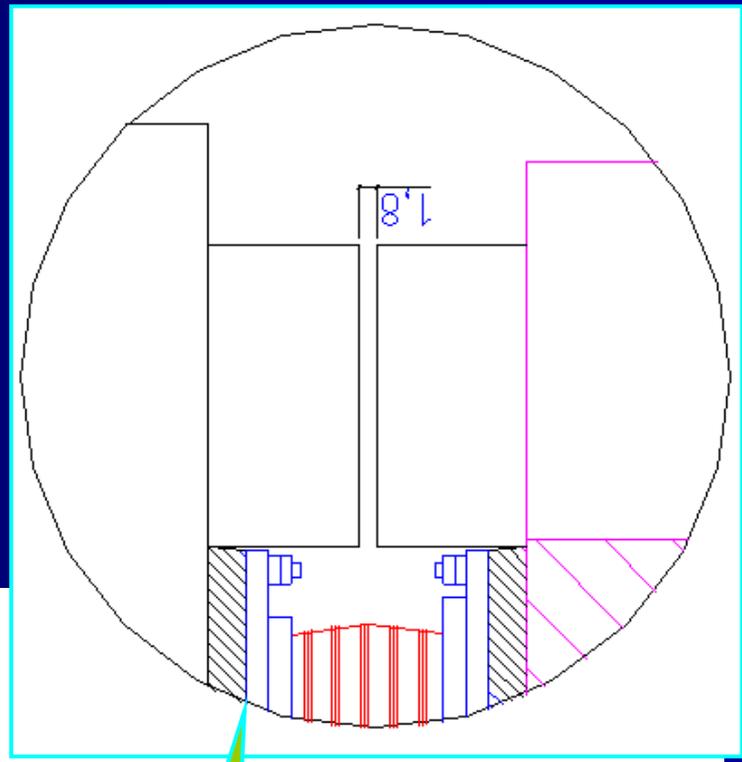
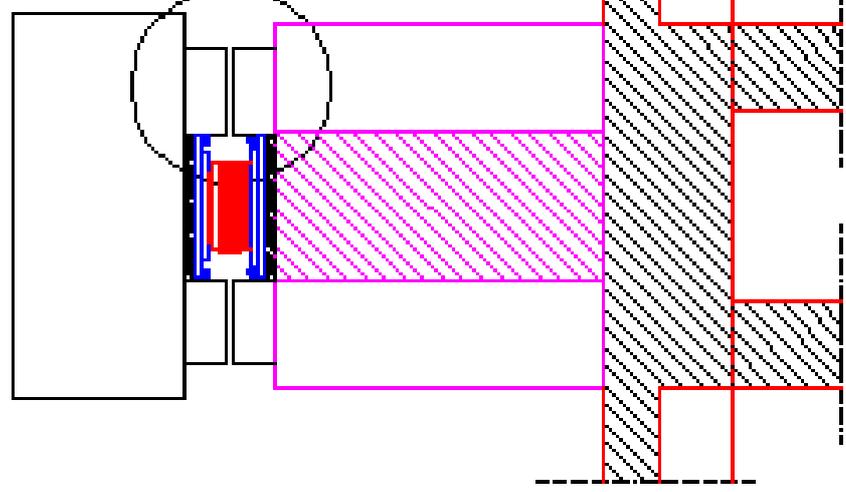
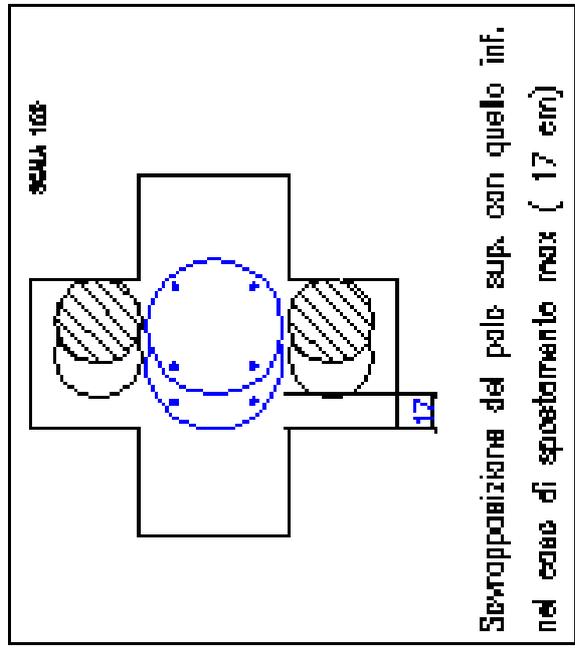


LATO MONTE

LATO VALLE

# FASE II Taglio pali

## SEZIONE B-B







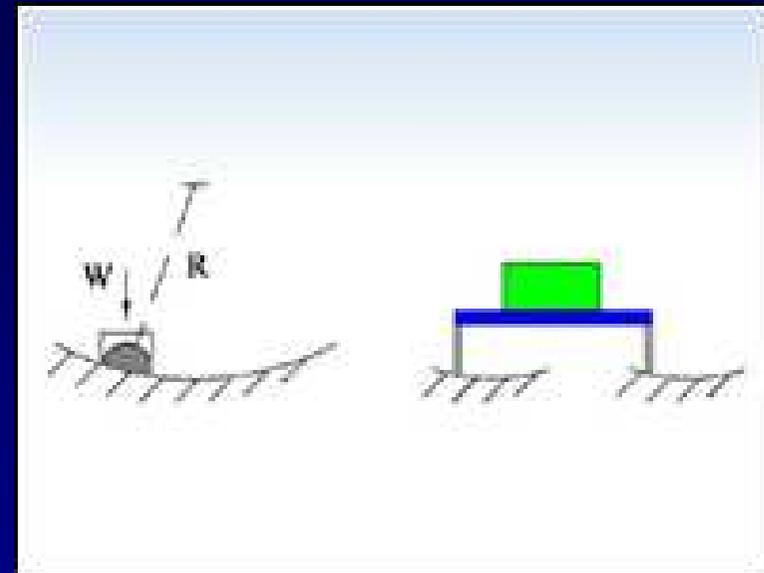
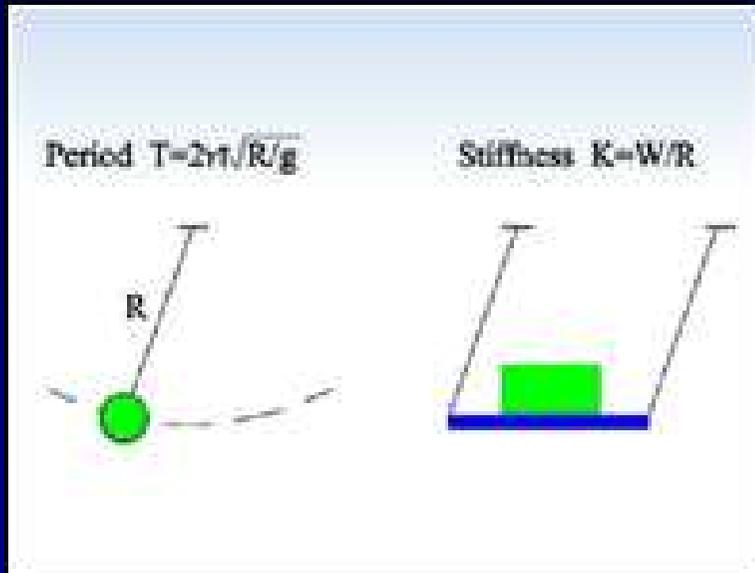






# Strategia per l'adeguamento sismico

## ISOLATORI A FRIZIONE (FRICTION PENDULA)



# Strategia per l'adeguamento sismico

## ISOLATORI A FRIZIONE (FRICTION PENDULA)

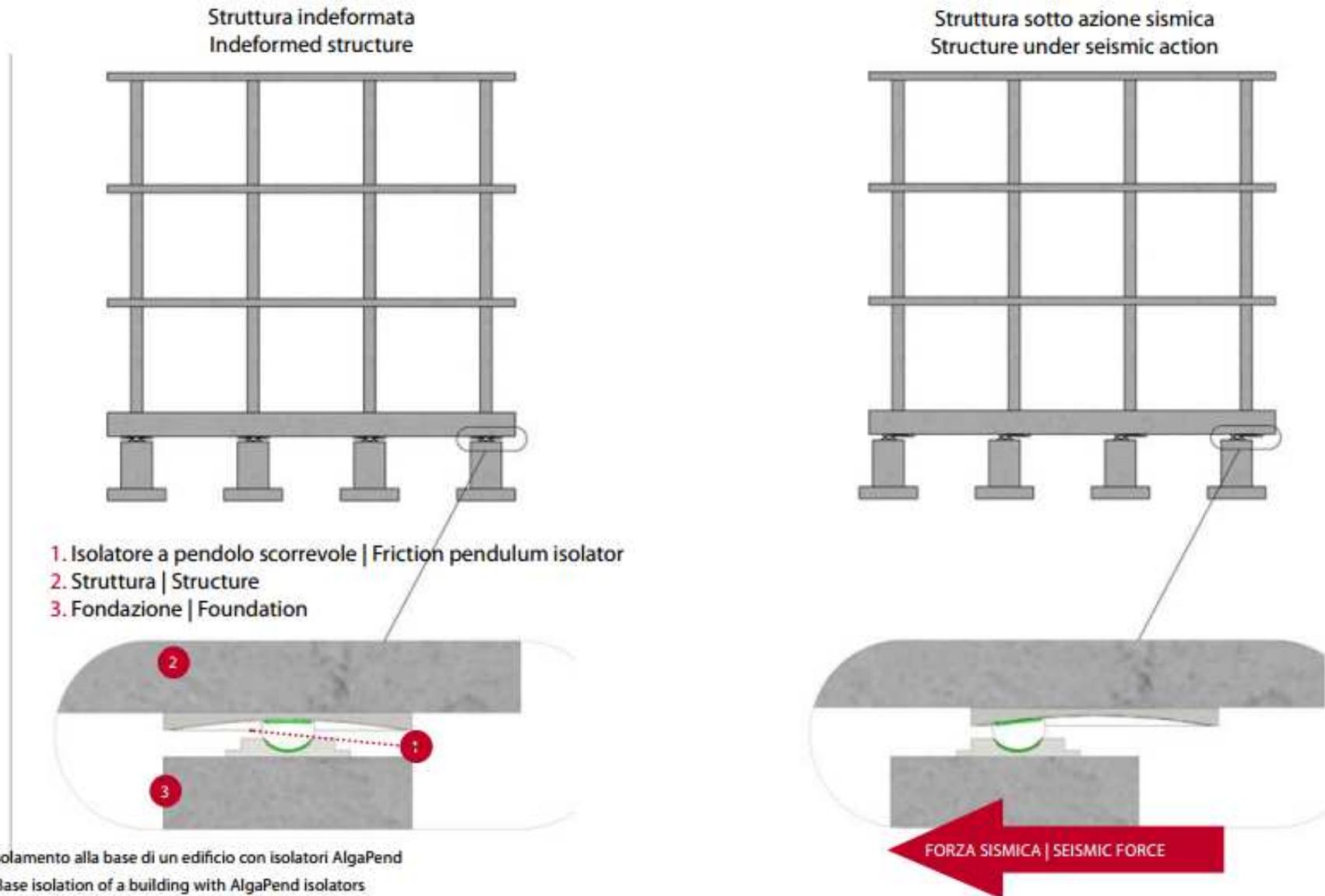


Fig. 1 Isolamento alla base di un edificio con isolatori AlgaPend  
Pict. 1 Base isolation of a building with AlgaPend isolators

# Strategia per l'adeguamento sismico

## ISOLATORI A FRIZIONE (FRICTION PENDULA)

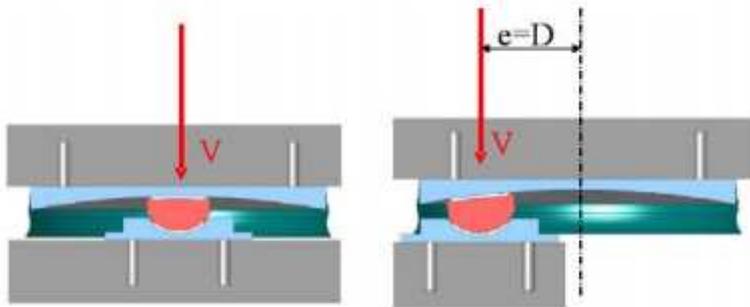


Fig. 6 Spostamento della risultante con un isolatore a pendolo scorrevole dotato di una superficie di scorrimento.  
 Pict. 6 Displacement of the resultant with a sliding pendulum isolator with one sliding surface.

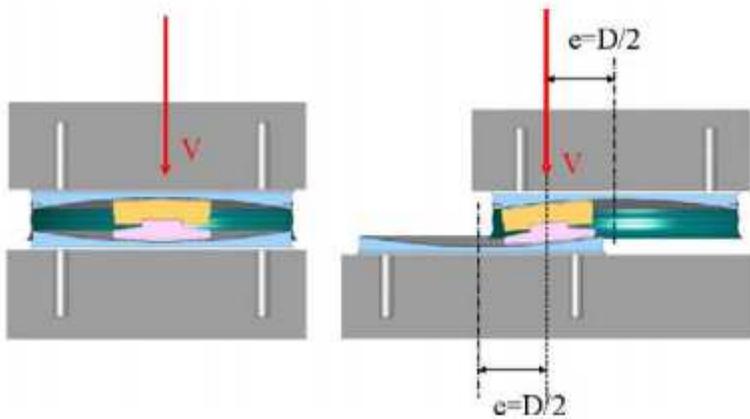
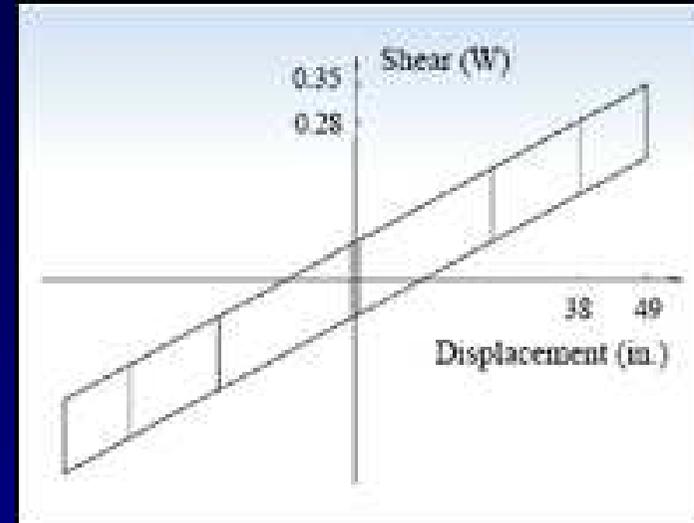
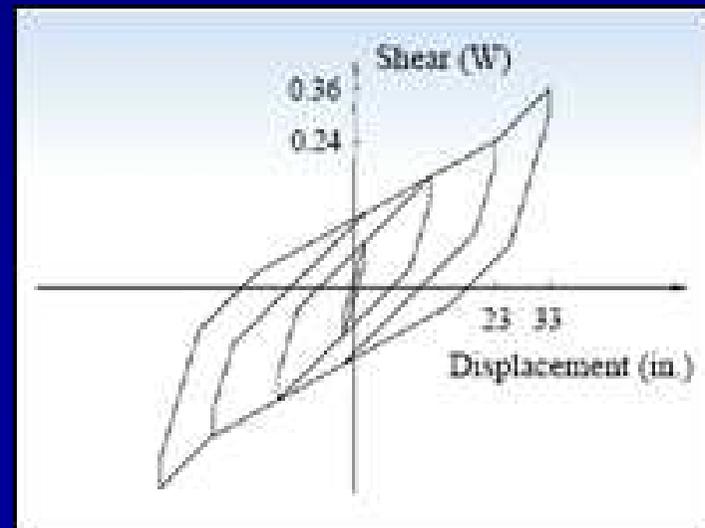
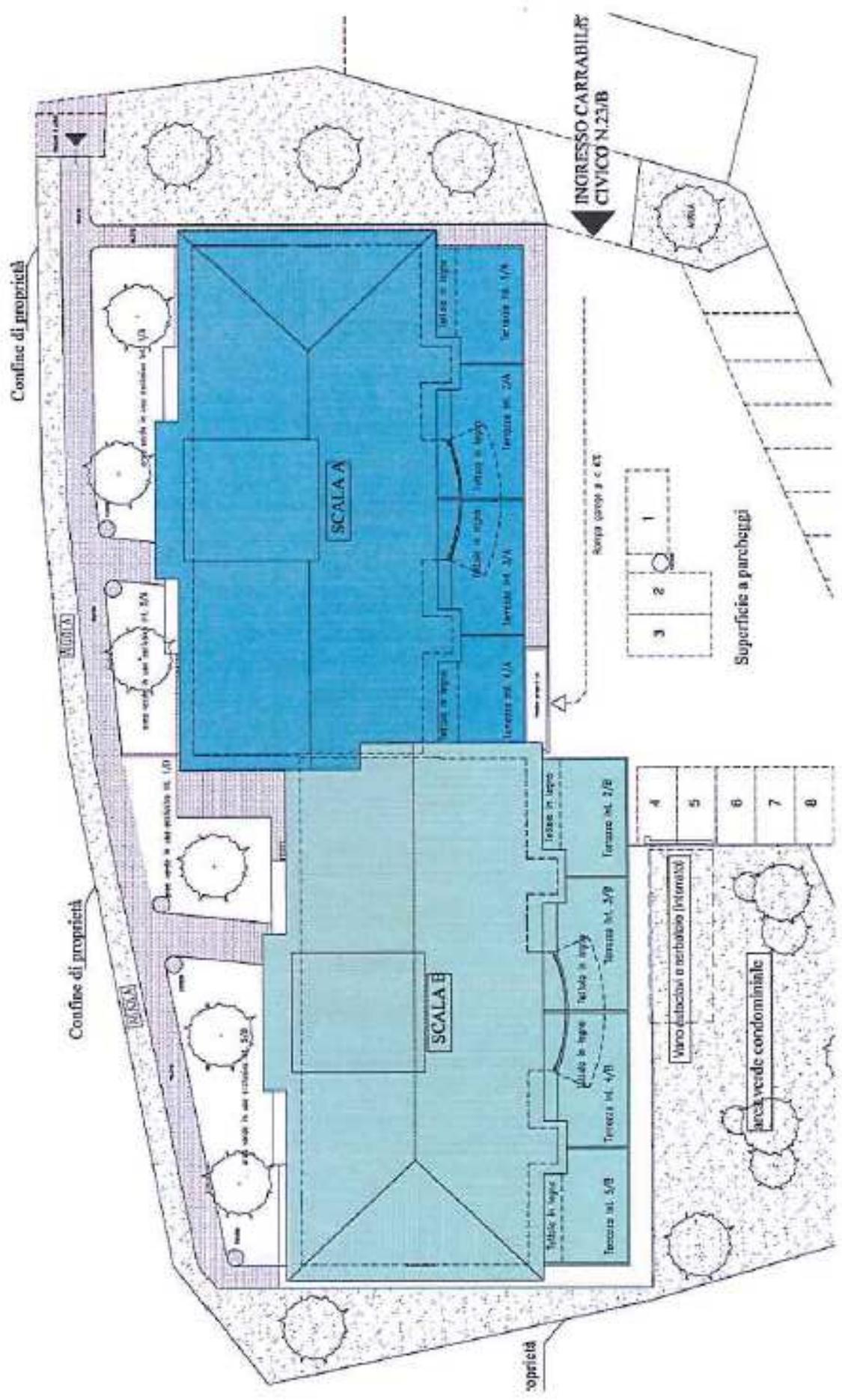


Fig. 7 Spostamento della risultante con un isolatore a pendolo scorrevole dotato di due superfici di scorrimento.  
 Pict. 7 Displacement of the resultant with a sliding pendulum isolator with two sliding surfaces

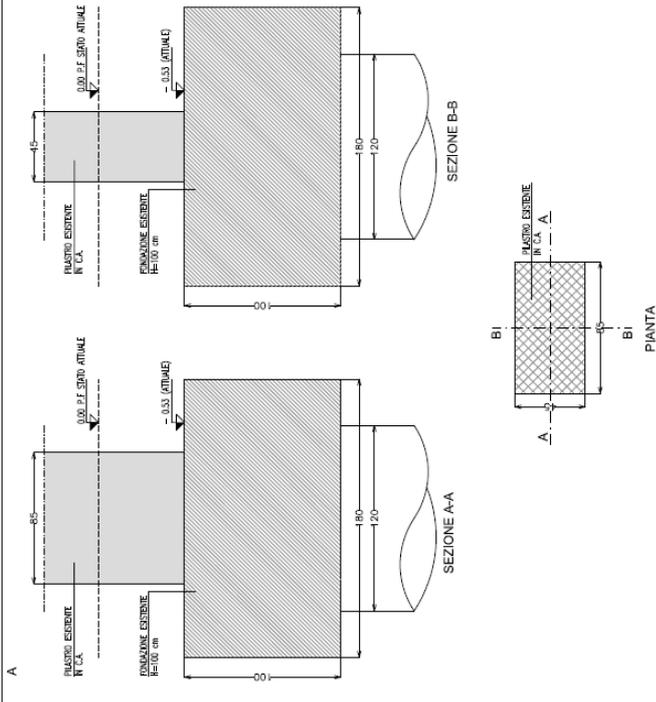




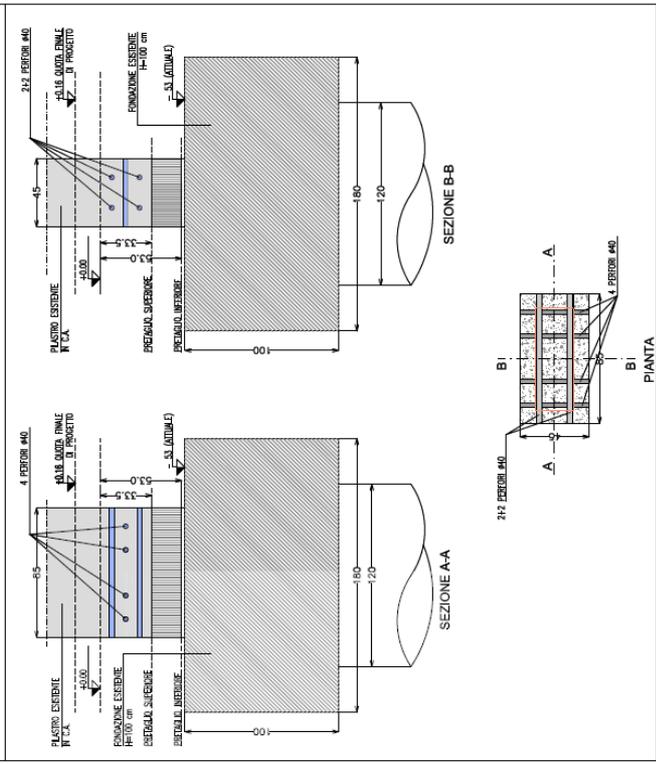


Il condominio **Domus Prima** è caratterizzato da cinque piani fuori terra destinati ad appartamenti, di cui il primo livello rialzato di circa 1,50 m dal piano campagna, e da un piano seminterrato che ospita i box auto e le cantine pertinenziali; qui è presente un sottotetto destinato a locali di sgombero per le singole U.I.

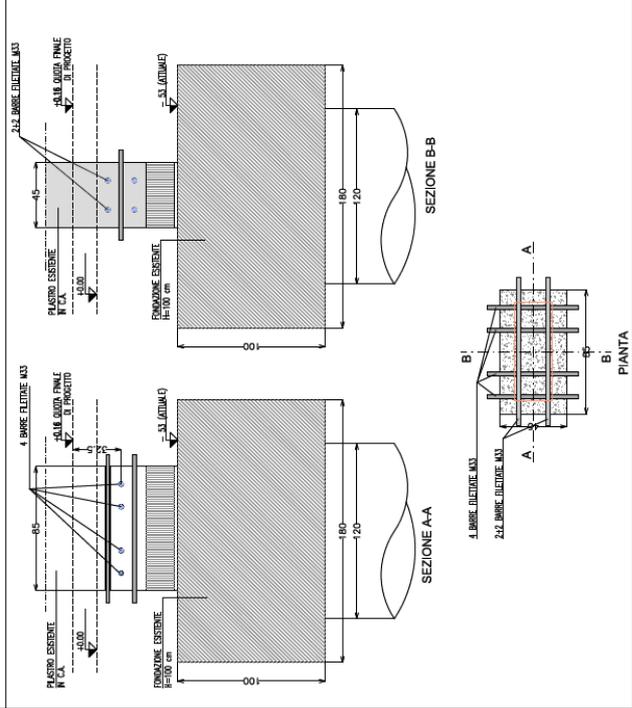
FASE 1: STATO DI FATTO



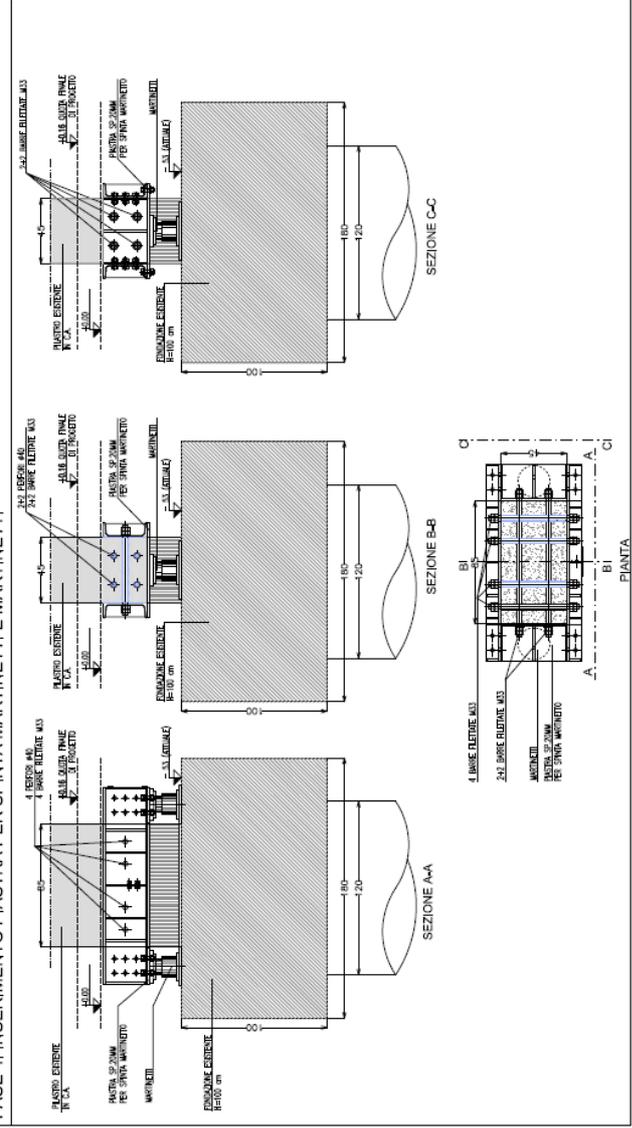
FASE 2: PERFORAZIONI E PRETAGLIO DEL PILASTRO



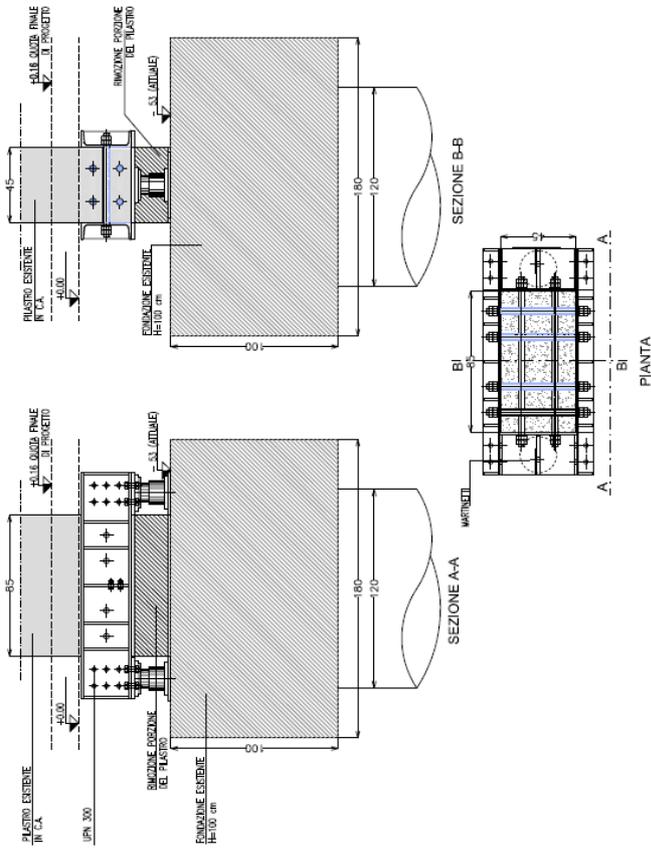
FASE 3: INSERIMENTO TIRAFONDI



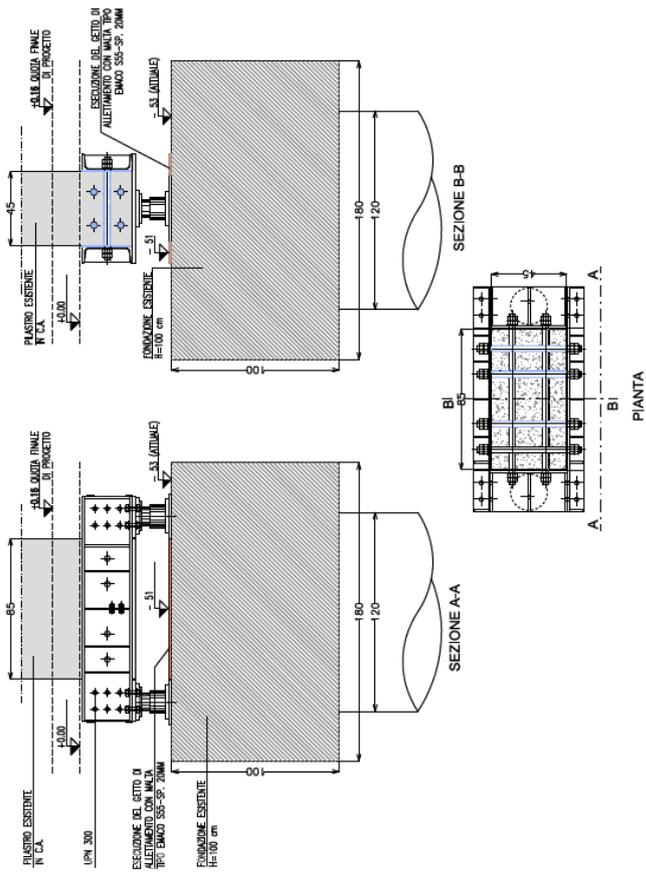
FASE 4: INSERIMENTO PIASTRA PER SPINTA MARTINETTI E MARTINETTI



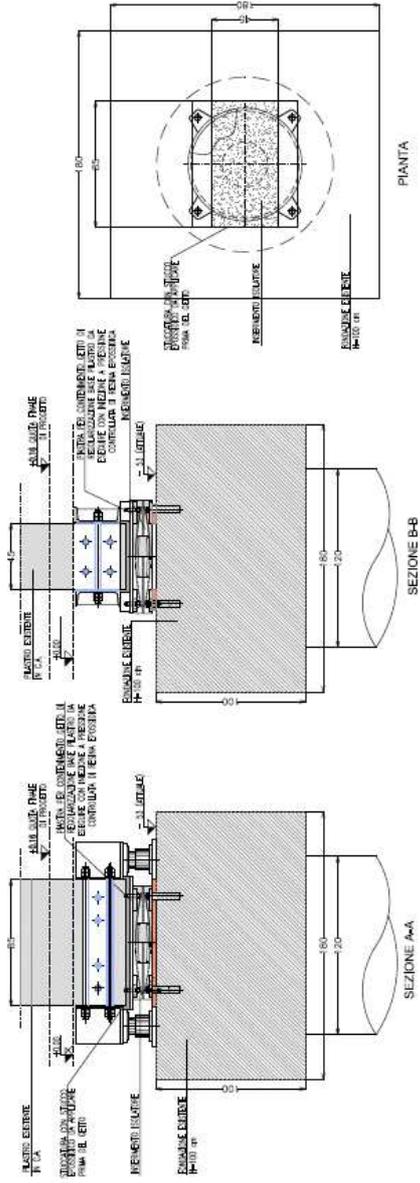
### FASE 5: RIMOZIONE PORZIONE DEL PILASTRO

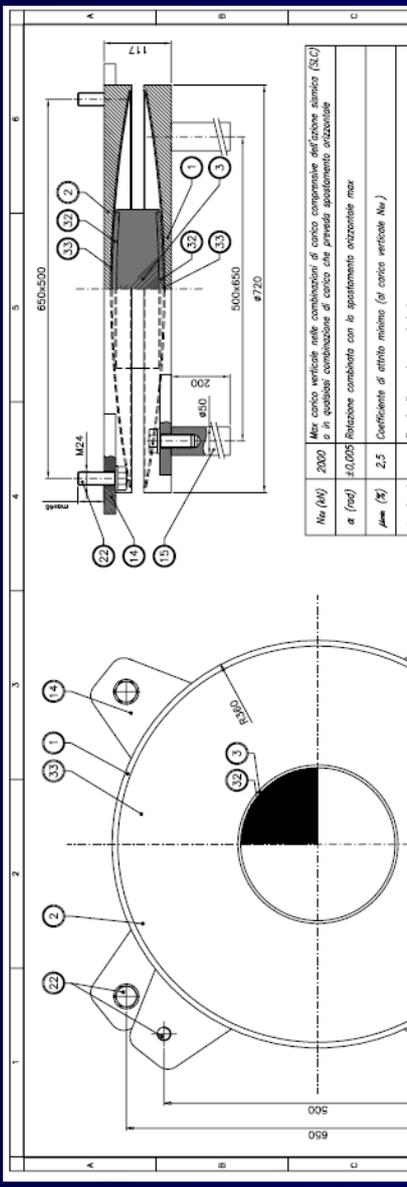


### FASE 6: ESECUZIONE DEL GETTO DI ALLETTAMENTO



### FASE 7: INSERIMENTO ISOLATORI E REGOLARIZZAZIONE BASE PIASTRO

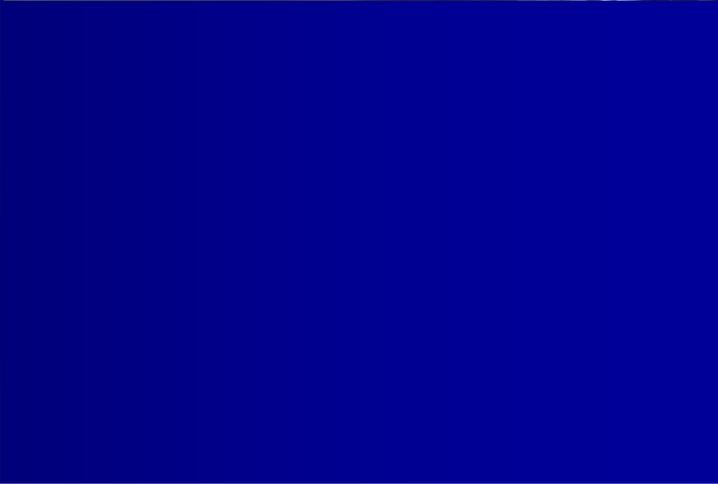


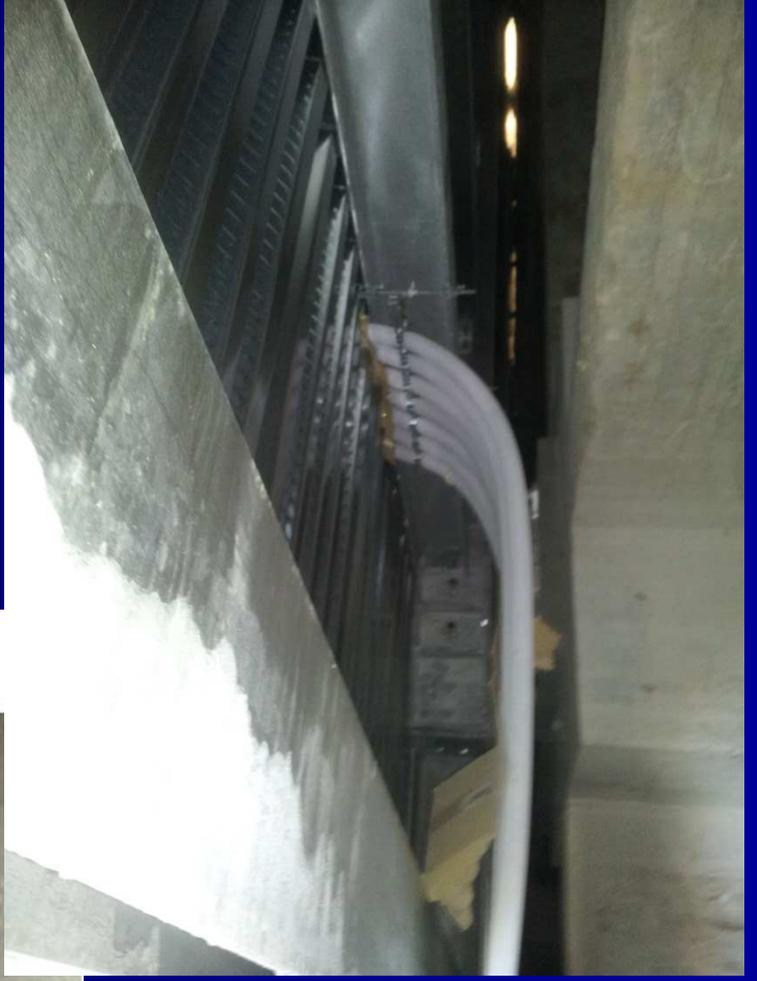
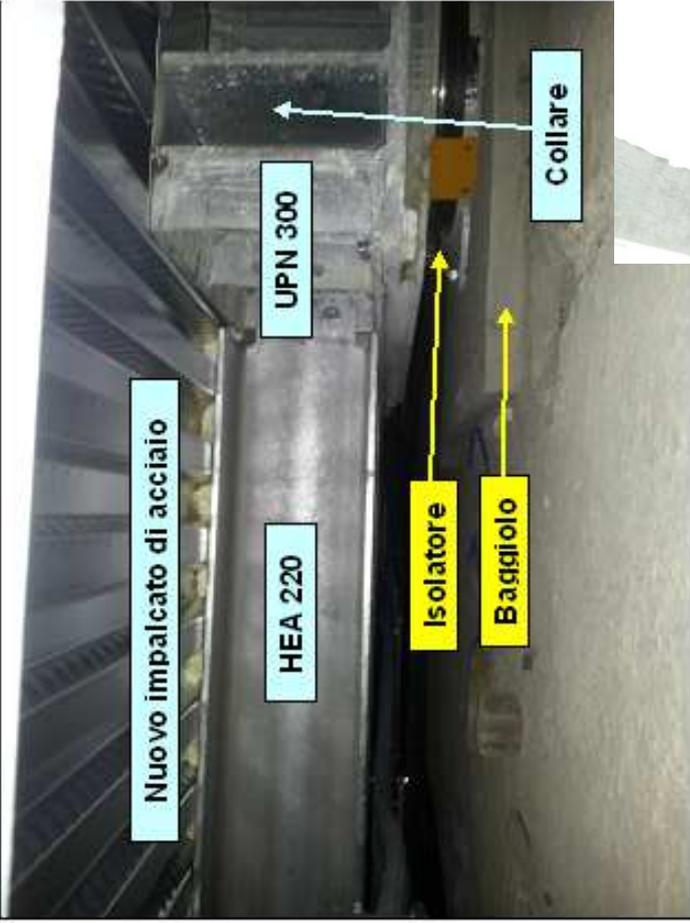


n° 3 Pezzi

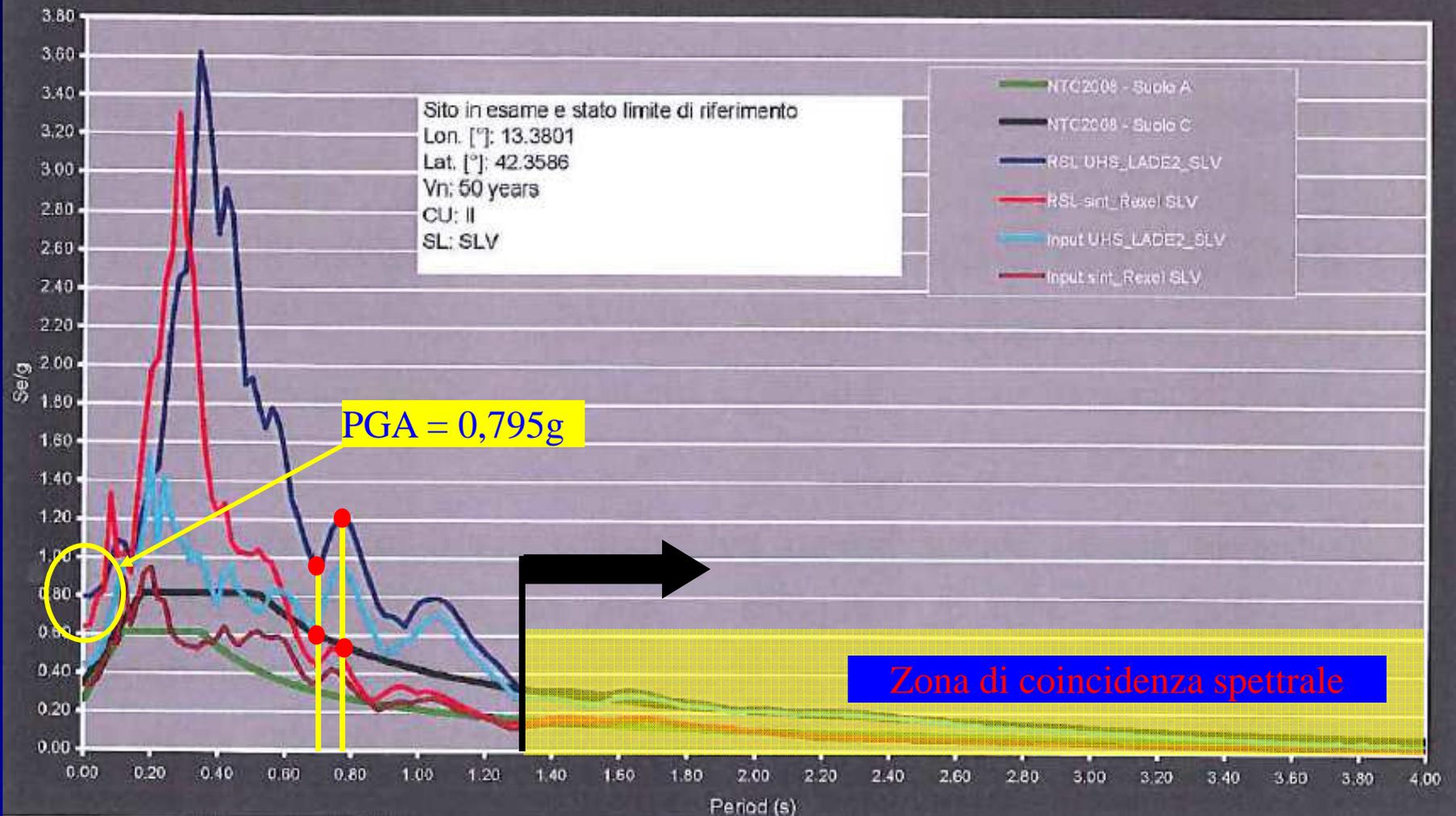
REV.	DATA	DESCRIZIONE	FIRMA
E	02/11/11	Modifica intresse ancoraggi	PLT
D	24/10/11	Revisione Generale da A13802c	PLT
C	16/03/11	Modifica curva massima	PLT
B	12/01/11	Revisione Generale	PLT
A	05/09/10	Modifica Ancoraggio superiore	PLT
REVISIONI			





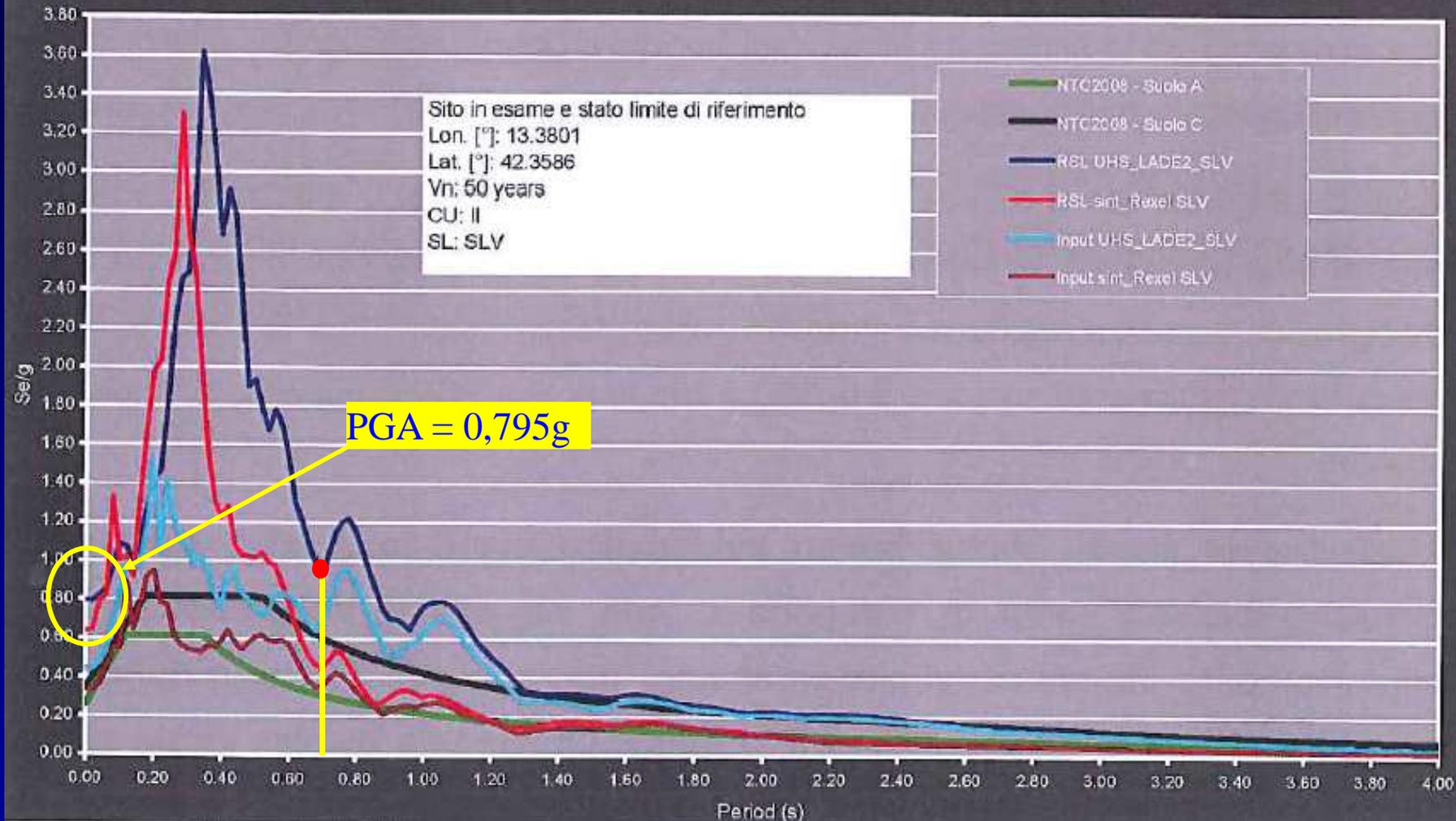


confronto spettri di risposta al suolo (damping 5%) per il Modello A (Shake01)



T1 edificio a base fissa = 0,66 sec – T1 edificio a base mobile = 3,00 sec

confronto spettri di risposta al suolo (damping 5%) per il Modello A (Shake01)



T1 edificio a base fissa = 0,66 sec:  $PSA = 1,00g - \mu_{max} = 6,9\%$

**SOGLIA DI ATTIVAZIONE = 0,055g !!!!** ( $0,795 : 1,00 = X : 0,069$ )