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

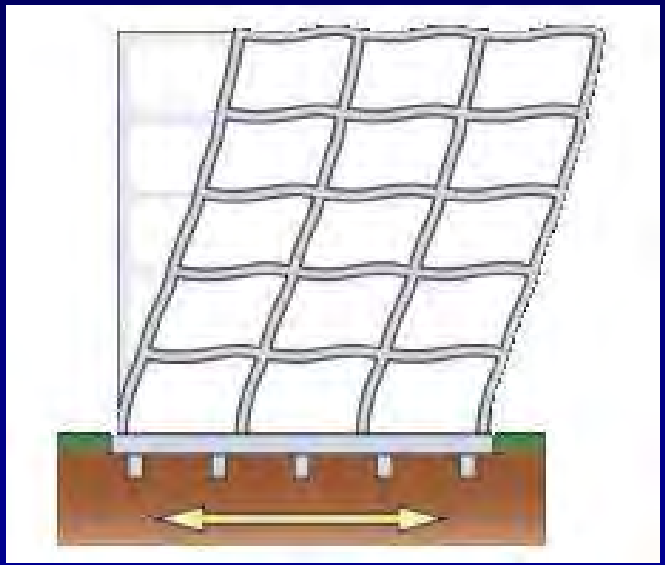
FPC ITALIA

# 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.***

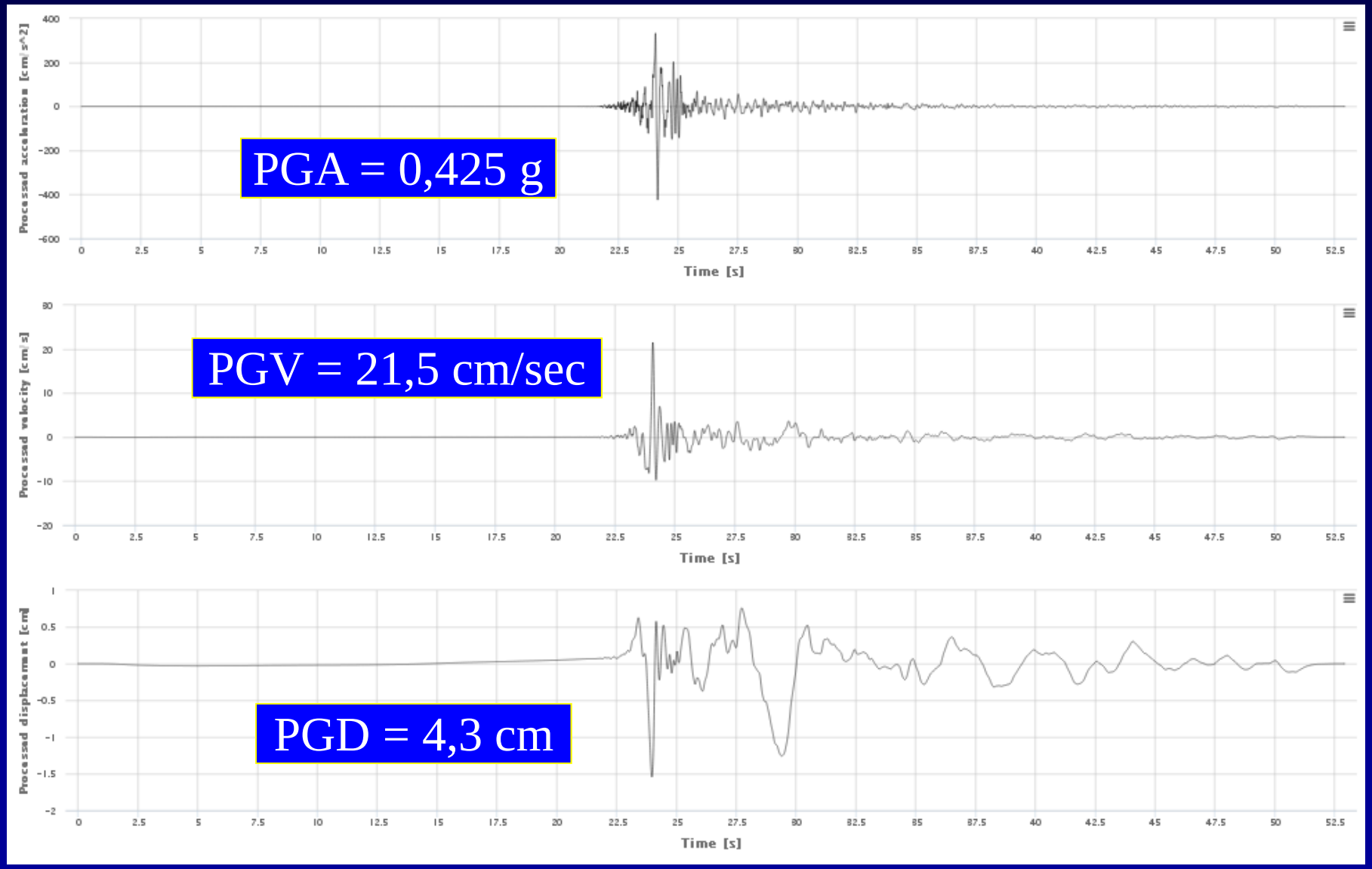


Struttura a base fissa

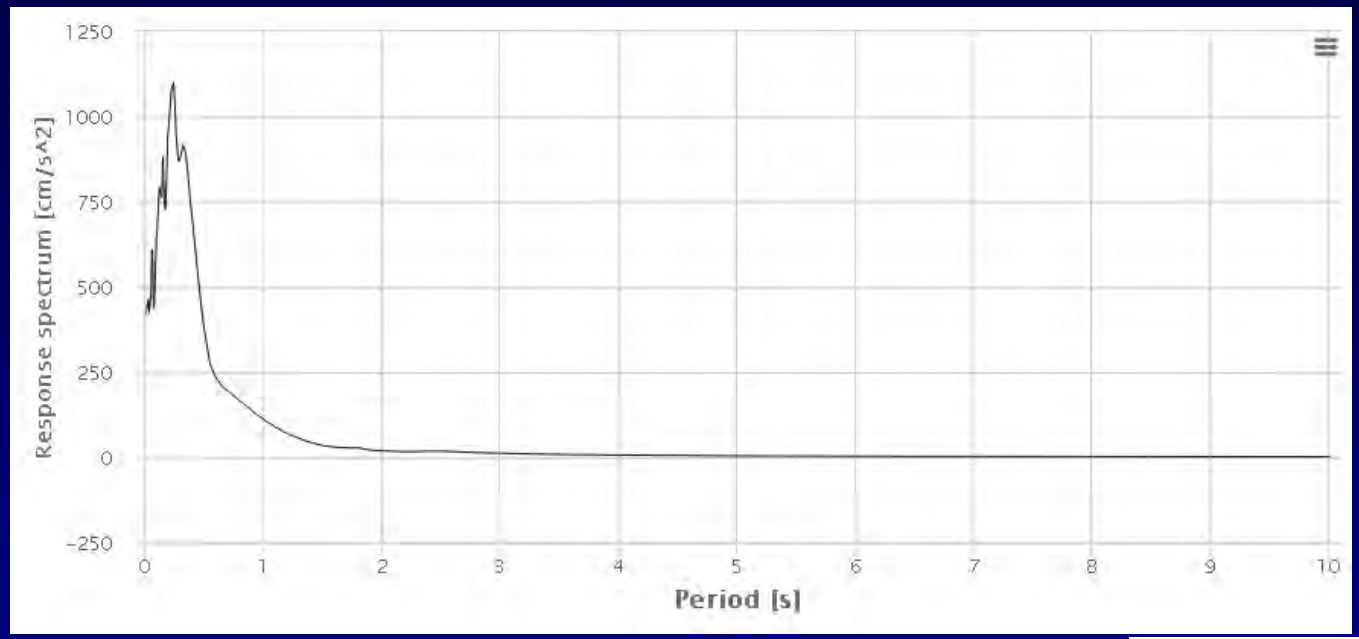
Struttura a base mobile

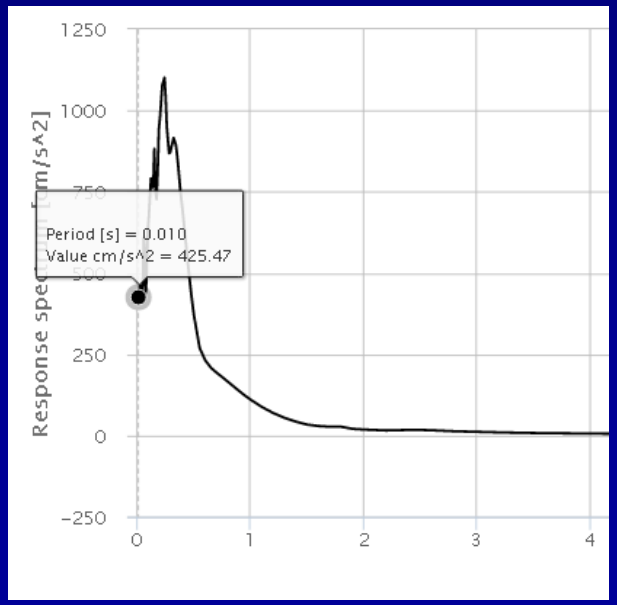
## Alcuni esempi di applicazione dell'isolamento alla base in edifici esistenti

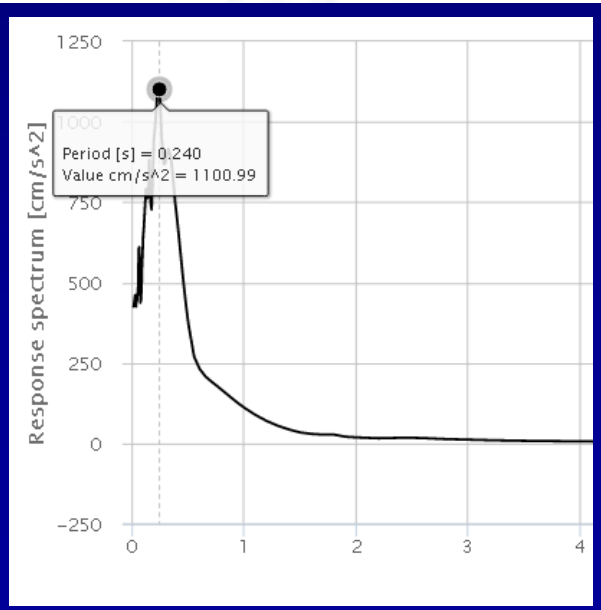
# Scossa registrata ad Accumoli – ore 3:36 del 24/08/2016 – $M_L$=6.0

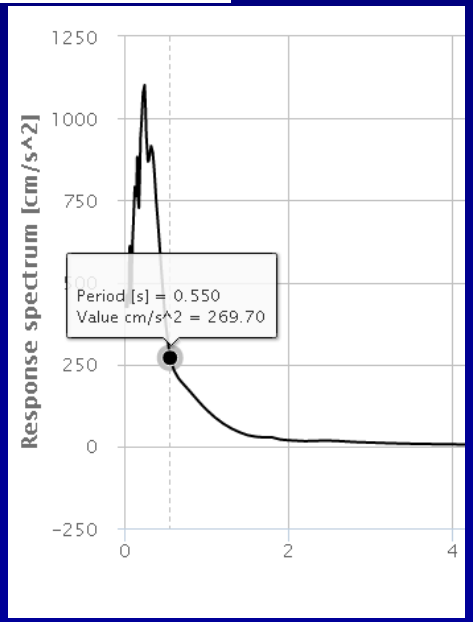


# Scossa registrata ad Accumoli – ore 3:36 del 24/08/2016 – $M_L$=6.0

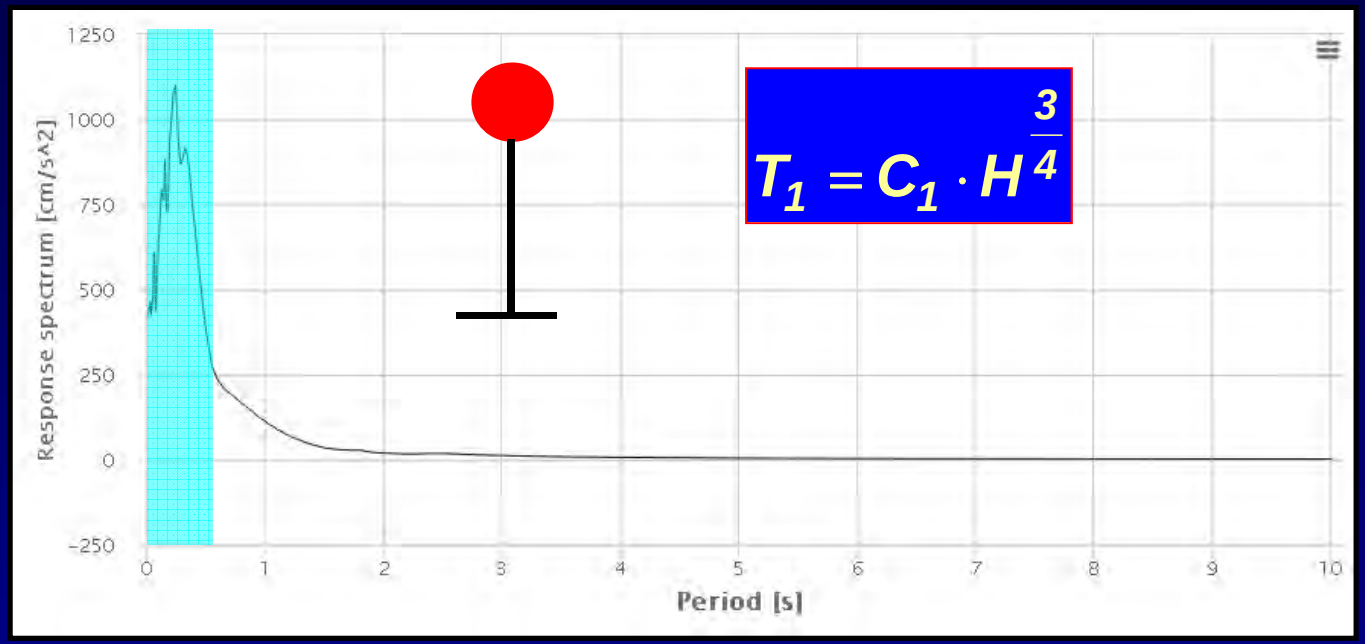


# Scossa registrata ad Accumoli – ore 3:36 del 24/08/2016 – $M_L$=6.0

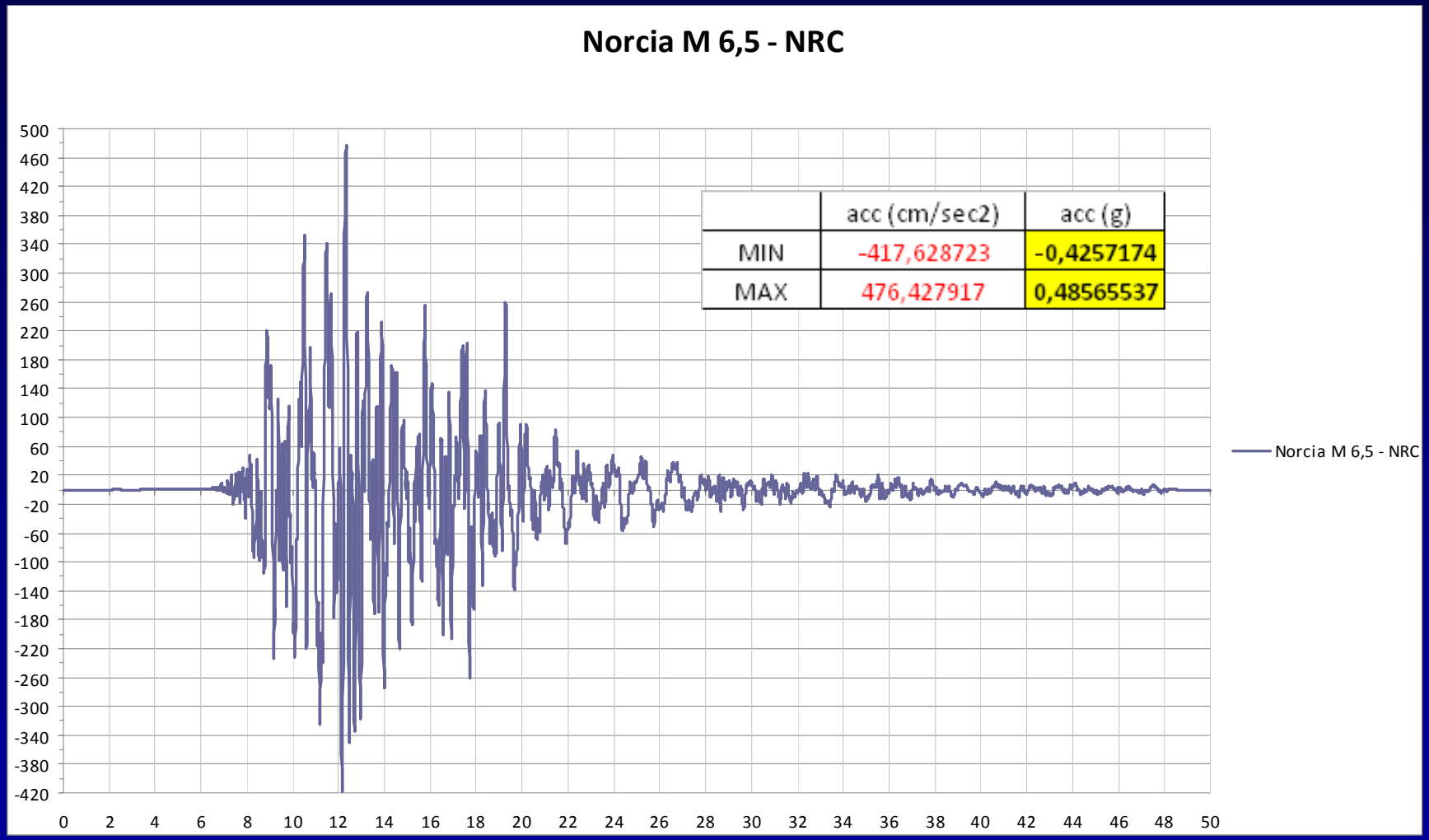



$$T_1 = C_1 \cdot H^{\frac{3}{4}}$$

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

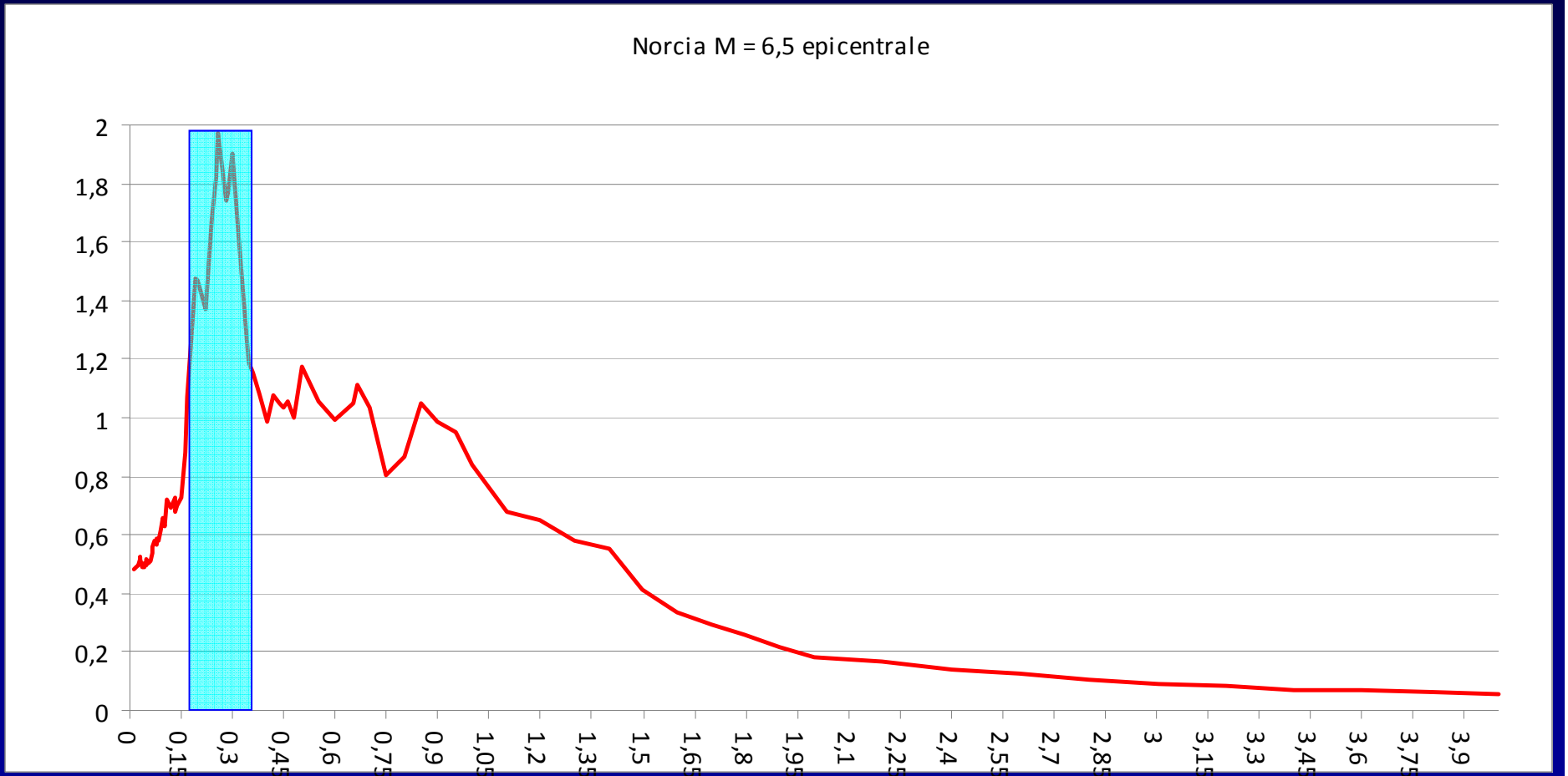
| Tipo struttura | $C_1$ | $T_1$ (sec) | H (m) | Piani |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| Acciaio | 0,085 | 0,55 | 12,1 | 4 |
| c.a. | 0,075 | 0,55 | 14,2 | 5 |
| Muratura | 0,050 | 0,55 | 24,5 | 8 |
| | | | | |
| Muratura | 0,050 | **0,24** | **8,1** | 3 |

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



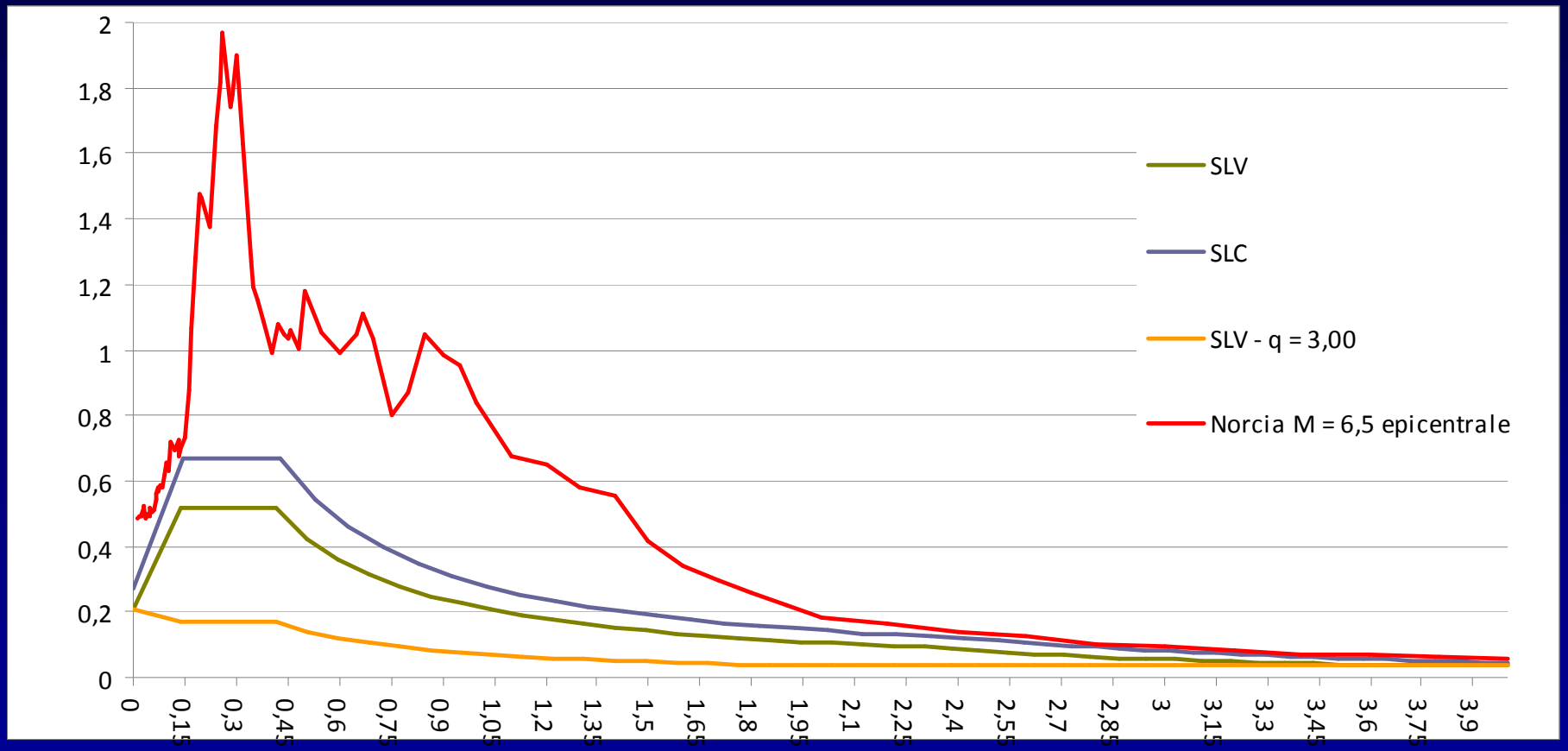

Accelerogramma registrato in zona epicentrale

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



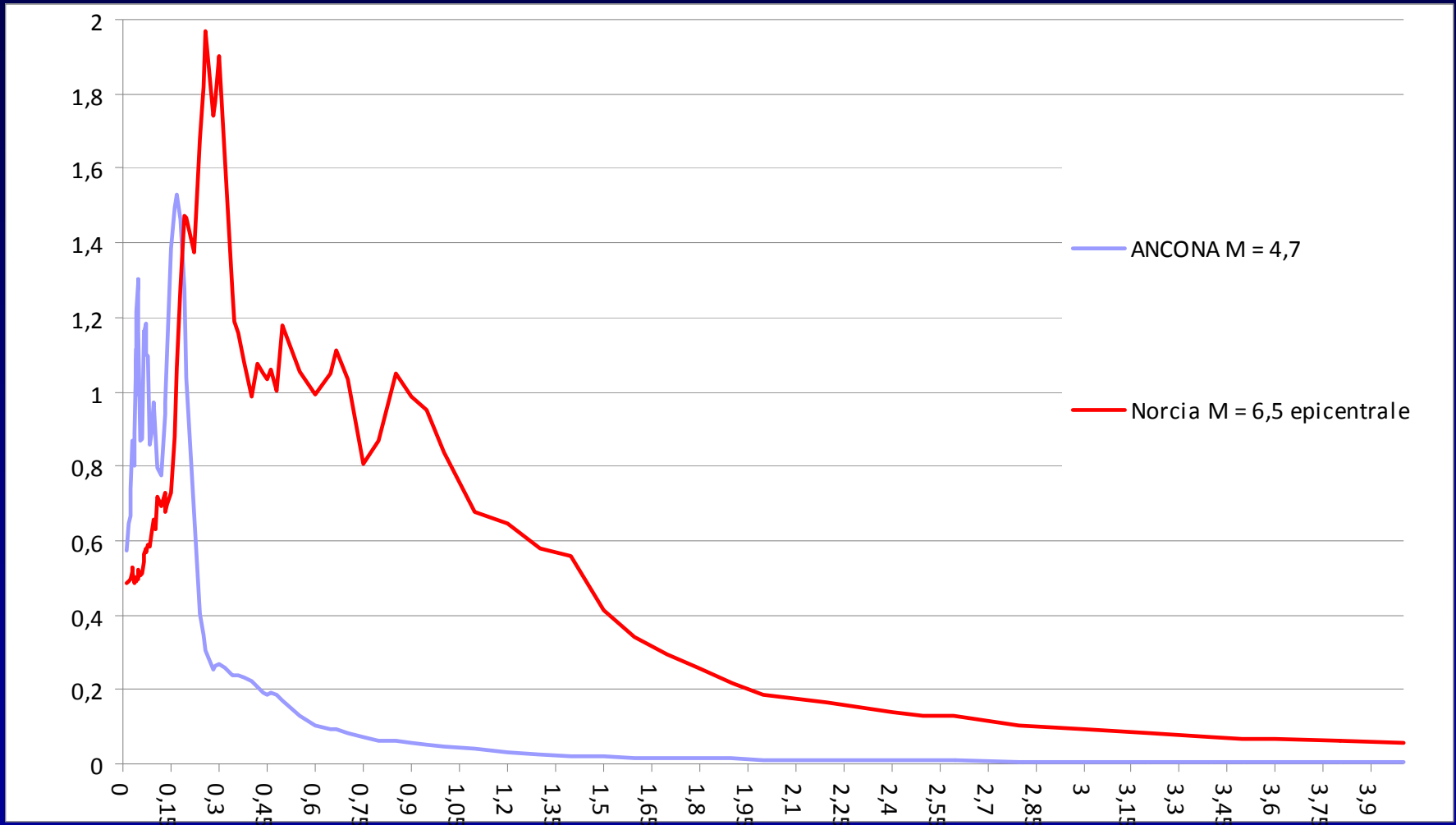

Spettro di risposta elastica

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

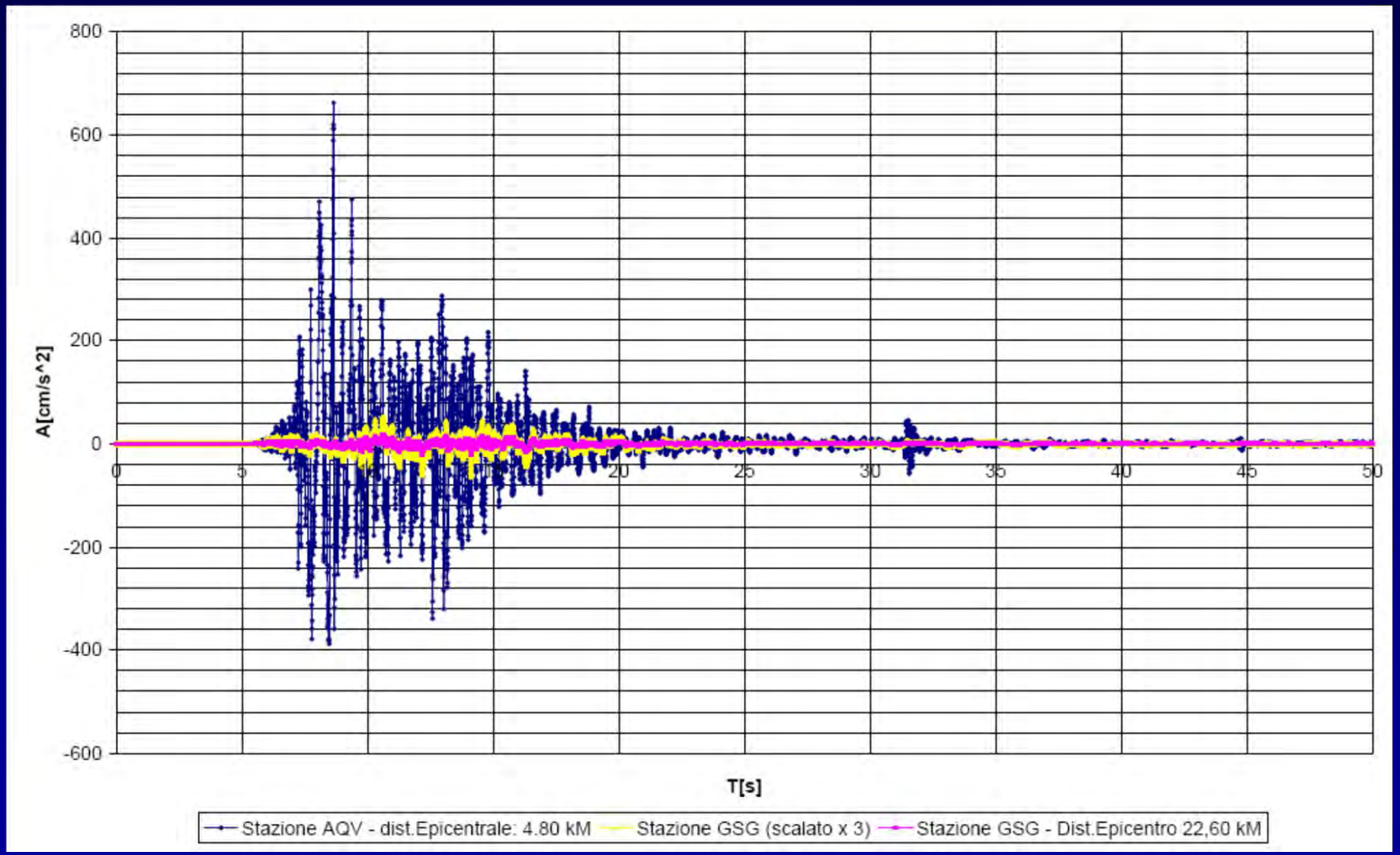



Confronto tra spettro reale e spettri di norma

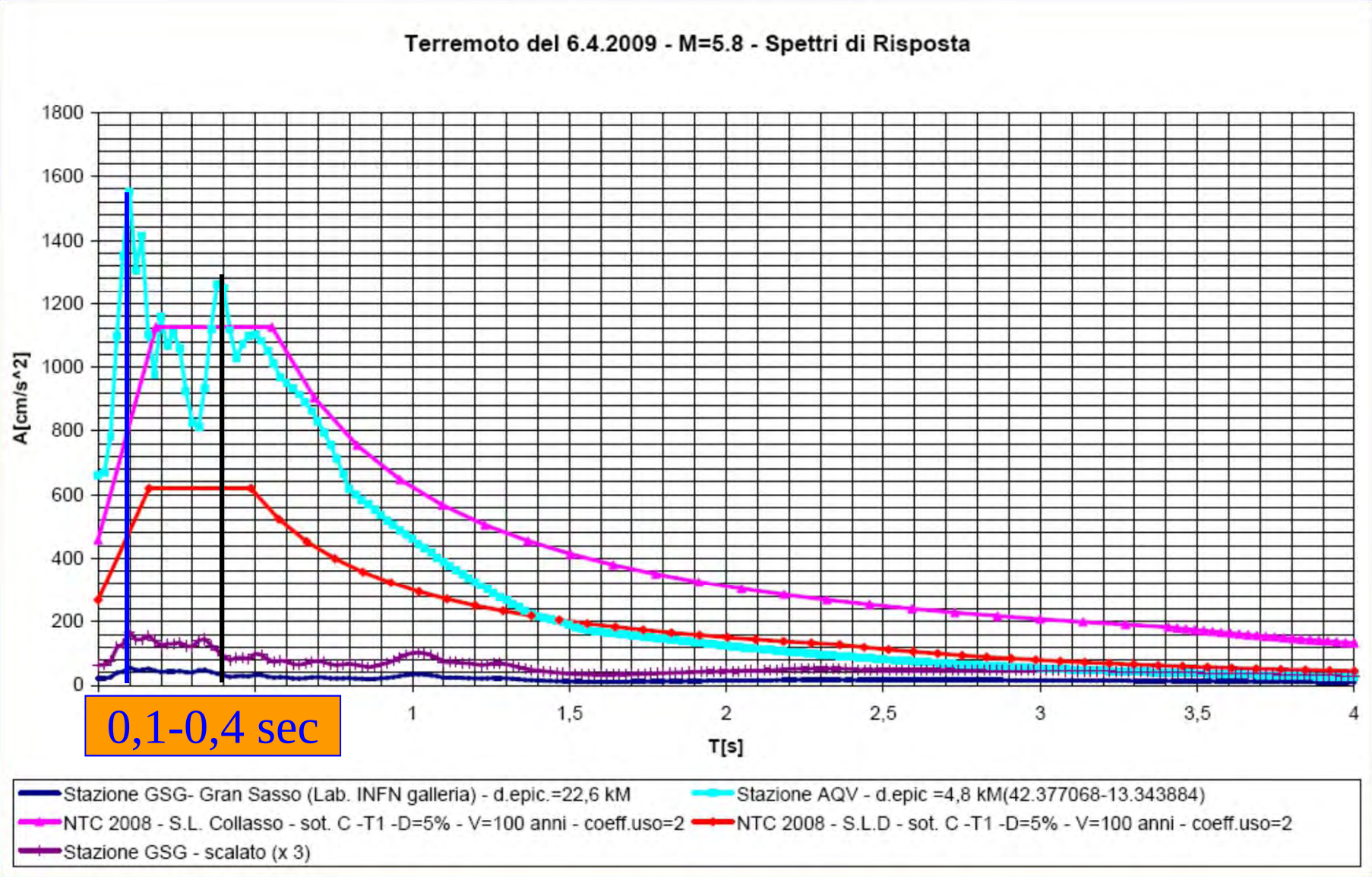
# Confronto tra spettri reali



# 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



# 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:***

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

***dove:***

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

***$C_1$ vale: 0,085 per costruzioni con struttura a telaio in acciaio;***

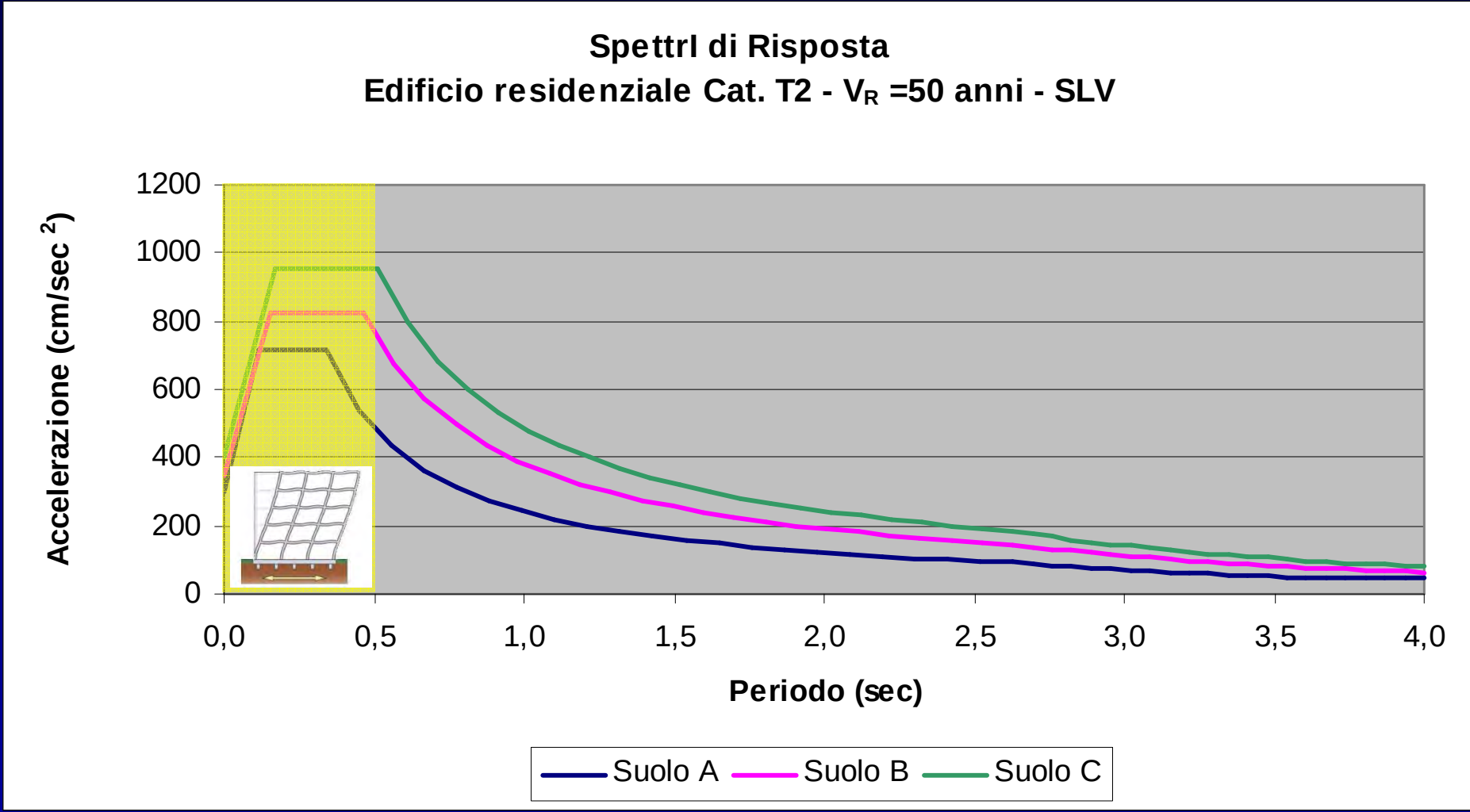
***0,075 per costruzioni con struttura a telaio in calcestruzzo armato;***

***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)***

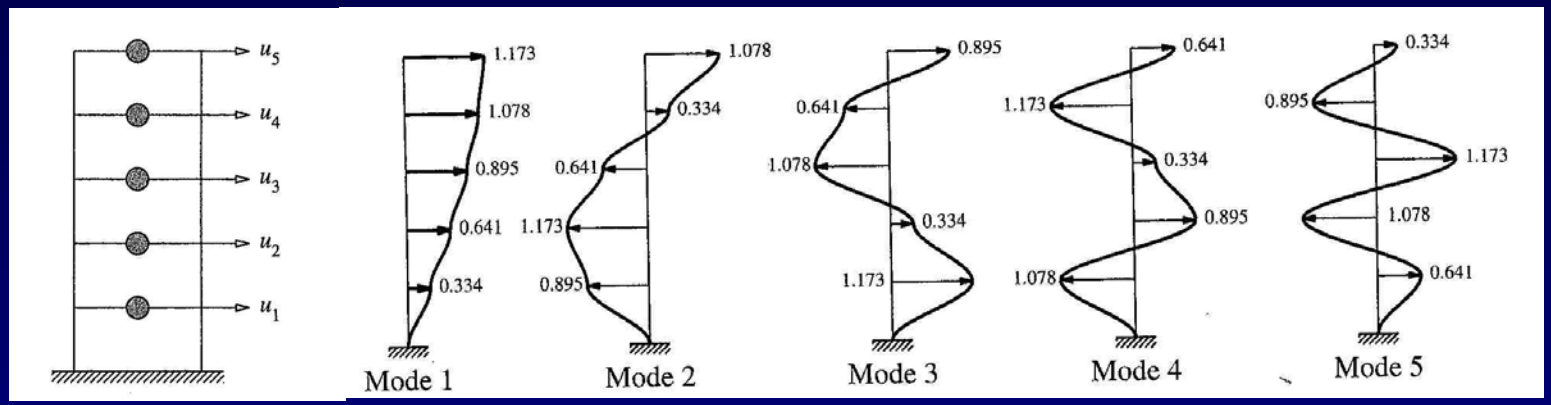
***Strutture murarie: per $T_1$=0,1 sec risulta H=2,5 m (1 piano)***

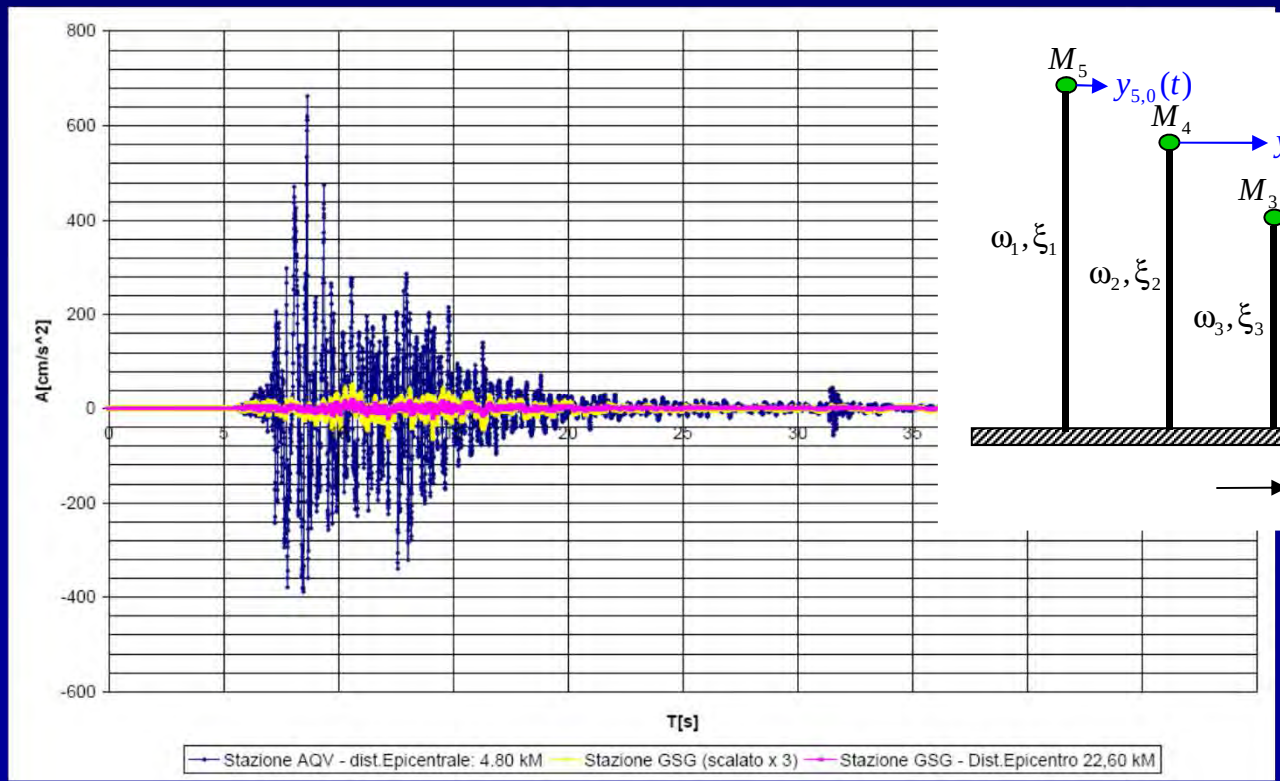
# Verifica di vulnerabilità sismica - Terremoto di progetto allo SLV

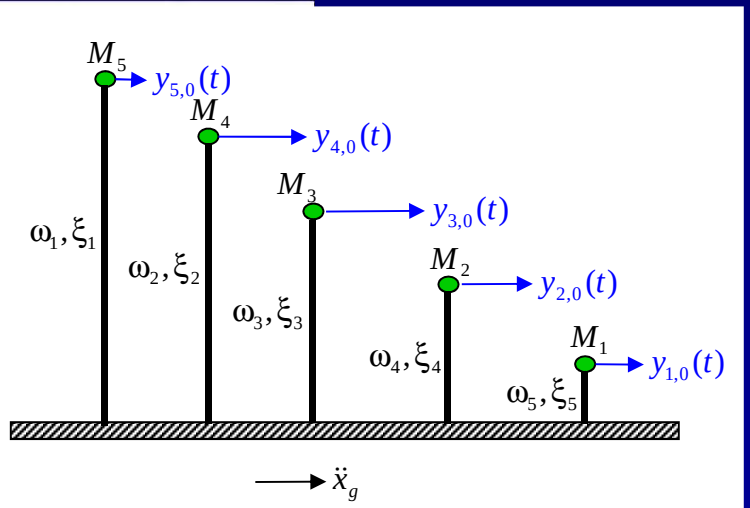



**Gli edifici con struttura intelaiata fino a 4/5 piani a base fissa rientrano nell'intervallo di periodi da 0 a 0,5 sec. In questo intervallo ricadono pressoché tutti gli edifici in muratura. Possiamo limitarci al MIGLIORAMENTO SISMICO?**

# Risposta di sistemi MDOF



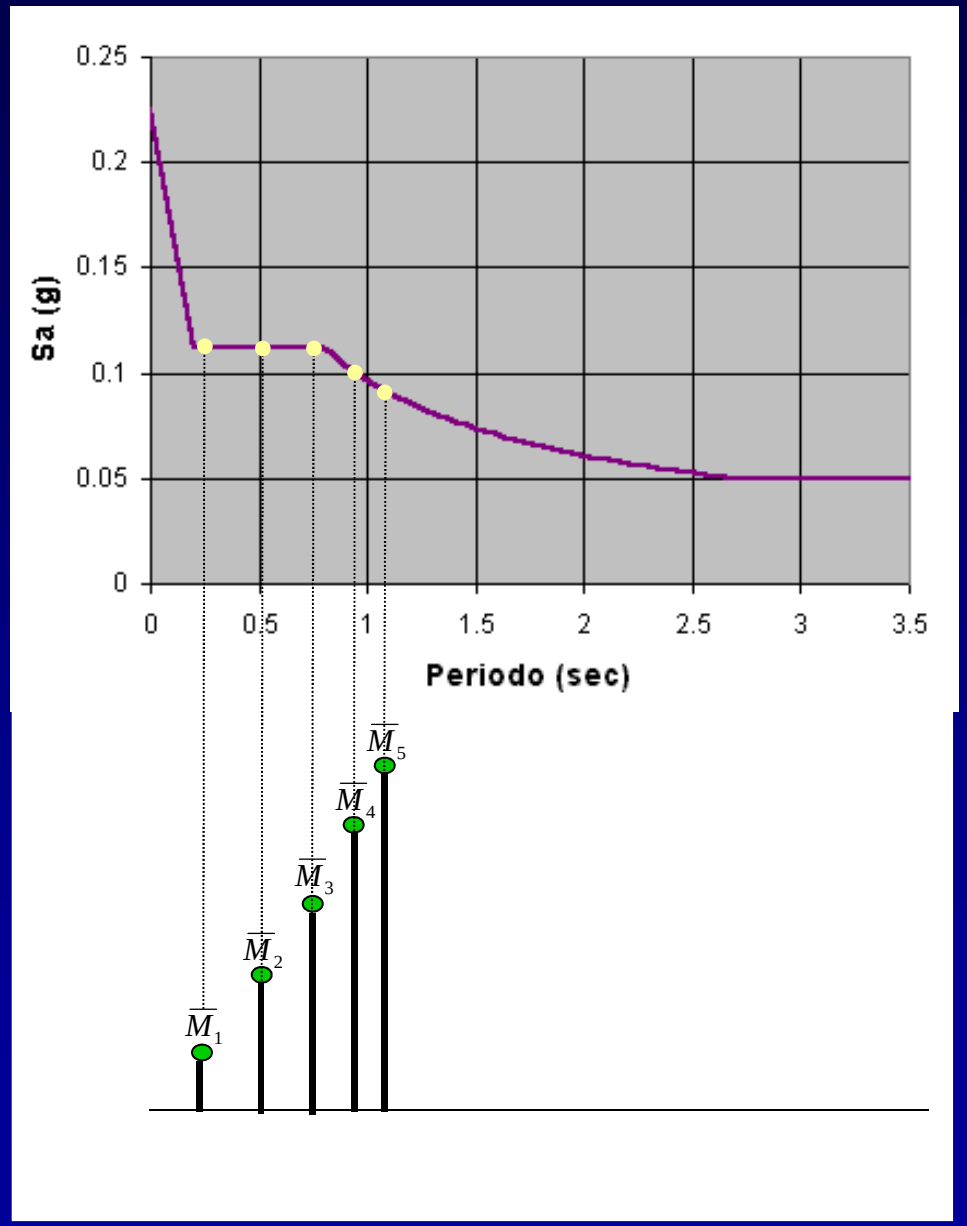



# Analisi modale con spettro di progetto

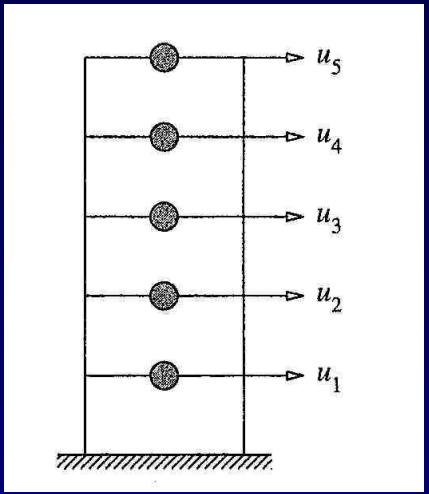
$$\left|V_n\right|_{\max} \cong \overline{M}_n S_A(\xi_n, T_n)$$

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

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



# Risposta di sistemi MDOF




## CARATTERISTICHE DI MASSA E RIGIDEZZA

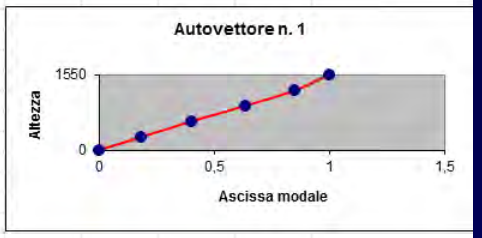
| | Rigidezza (Kgf/m) | | Masse (kgf*sec2/m) |
|---|---|---|---|
| k5 | 40960 | m5 | 30 |
| k4 | 51200 | m4 | 30 |
| k3 | 64000 | m3 | 30 |
| k2 | 80000 | m2 | 30 |
| k1 | 100000 | m1 | 30 |
| | | somma | **150** |

## FATTORI DI PARTECIPAZIONE MODALE E MASSE PARTECIPANTI

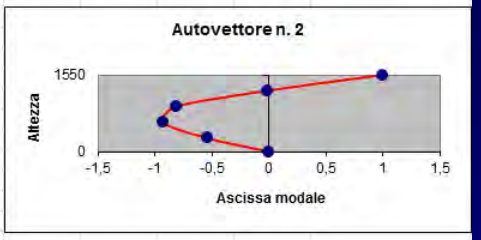
| Modo | v1 | v2 | v3 | v4 | v5 | m | βn | Mn | Mn % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30 | **1,32** | 122 | **80,59** | 80,59 |
| 2 | 0,853280338 | -0,013786 | -1,44373998 | -3,064324873 | -1,138708 | 30 | -0,46 | 18 | **11,72** | 92,31 |
| 3 | 0,635750207 | -0,813634 | -0,576231876 | 3,647744669 | 2,9020961 | 30 | 0,19 | 6 | **3,75** | 96,06 |
| 4 | 0,402028786 | -0,9256079 | 1,018997566 | -0,470996107 | -5,592367 | 30 | -0,05 | 3 | **1,75** | 97,82 |
| 5 | 0,18485106 | -0,5347424 | 1,020216593 | -2,785876757 | 5,69066 | 30 | 0,04 | 3 | **2,18** | 100,00 |
| | | | | | | | | **151** | | |

## DEFORMATE MODALI

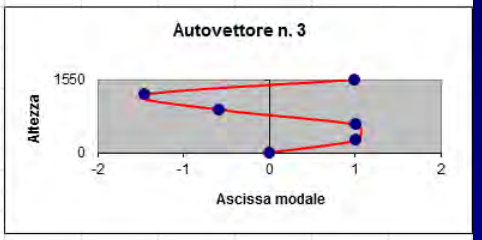
| v | | z |
|---|---|---|
| 1,173 | 1 | 0,1196581 | 1550 |
| 1,000898 | 0,85328 | 0,1021019 | 1230 |
| 0,745735 | 0,63575 | 0,0760726 | 910 |
| 0,47158 | 0,402029 | 0,048106 | 590 |
| 0,21683 | 0,184851 | 0,0221189 | 270 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |



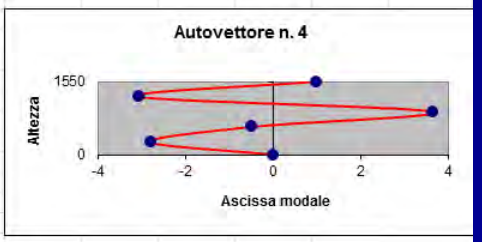

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1,078 | 1 | 0,1090138 | 1550 |
| -0,01486 | -0,01379 | -0,001503 | 1230 |
| -0,8771 | -0,81363 | -0,088697 | 910 |
| -0,99781 | -0,92561 | -0,100904 | 590 |
| -0,57645 | -0,53474 | -0,058294 | 270 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |



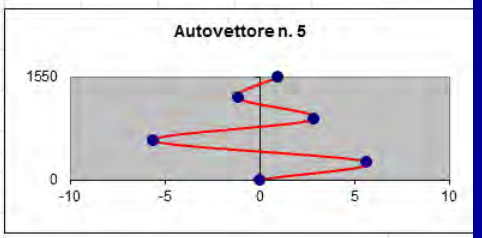

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,895 | 1 | 0,0778809 | 1550 |
| -1,29215 | -1,44374 | -0,11244 | 1230 |
| -0,51573 | -0,57623 | -0,044877 | 910 |
| 0,912003 | 1,018998 | 0,0793604 | 590 |
| 0,913094 | 1,020217 | 0,0794554 | 270 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |



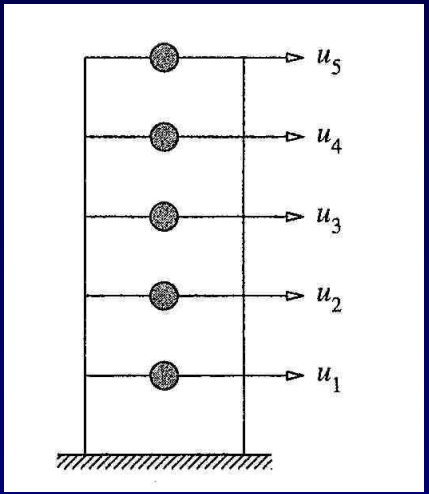

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,641 | 1 | 0,0324379 | 1550 |
| -1,96423 | -3,06432 | -0,0994 | 1230 |
| 2,338204 | 3,647745 | 0,1183253 | 910 |
| -0,30191 | -0,471 | -0,015278 | 590 |
| -1,78575 | -2,78588 | -0,090368 | 270 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |




| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |



# Risposta di sistemi MDOF



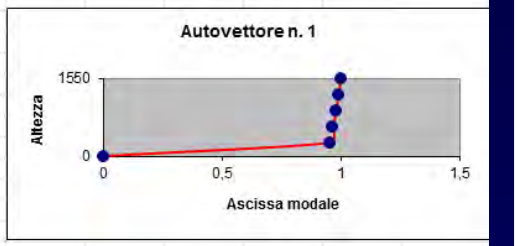

| CARATTERISTICHE DI MASSA E RIGIDEZZA | | | |
|---|---|---|---|
| | Rigidezza (Kgf/m) | | Masse (kgf*sec2/m) |
| k5 | 40960 | m5 | 30 |
| k4 | 51200 | m4 | 30 |
| k3 | 64000 | m3 | 30 |
| k2 | 80000 | m2 | 30 |
| k1 | 1500 | m1=mb | 30 |
| | | somma | 150 |

FATTORI DI PARTECIPAZIONE MODALE E MASSE PARTECIPANTI

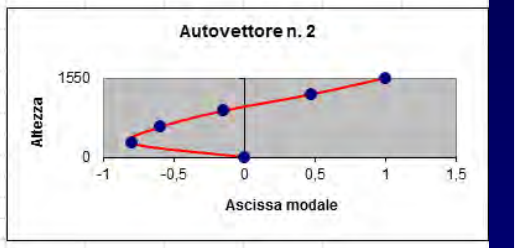
| Modo | v1 | v2 | v3 | v4 | v5 | m | βn | Mn | Mn % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30 | 1,02 | 150 | 99,97 | 99,97 |
| 2 | 0,99286756 | 0,4742727 | -0,862937942 | -2,543181364 | -4,621314 | 30 | -0,02 | 0 | 0,03 | 100,00 |
| 3 | 0,981496353 | -0,1457796 | -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

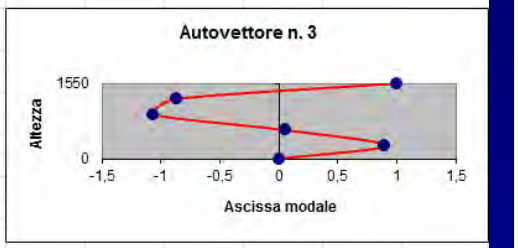
| v | ϕ | z |
|---|---|---|
| 1,173 | 1 | 0,0833751 | 1550 |
| 1,164634 | 0,992868 | 0,0827804 | 1230 |
| 1,151295 | 0,981496 | 0,0818323 | 910 |
| 1,135369 | 0,967919 | 0,0807003 | 590 |
| 1,118482 | 0,953523 | 0,0795 | 270 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |



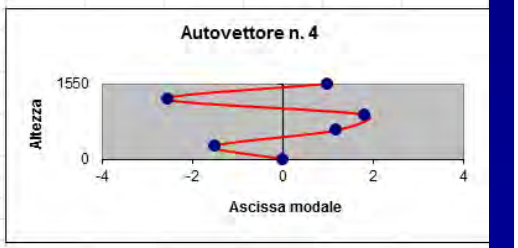

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1,078 | 1 | 0,1224547 | 1550 |
| 0,511266 | 0,474273 | 0,0580769 | 1230 |
| -0,15715 | -0,14578 | -0,017851 | 910 |
| -0,63901 | -0,59277 | -0,072588 | 590 |
| -0,85249 | -0,79081 | -0,096838 | 270 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |



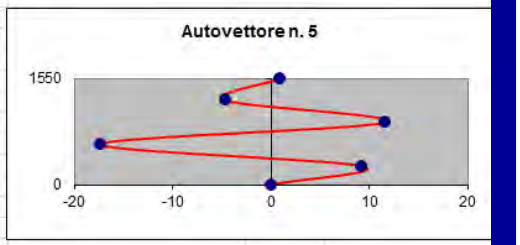

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,895 | 1 | 0,0953267 | 1550 |
| -0,77233 | -0,86294 | -0,082261 | 1230 |
| -0,94872 | -1,06003 | -0,101049 | 910 |
| 0,047621 | 0,053208 | 0,0050722 | 590 |
| 0,799022 | 0,892762 | 0,085104 | 270 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |



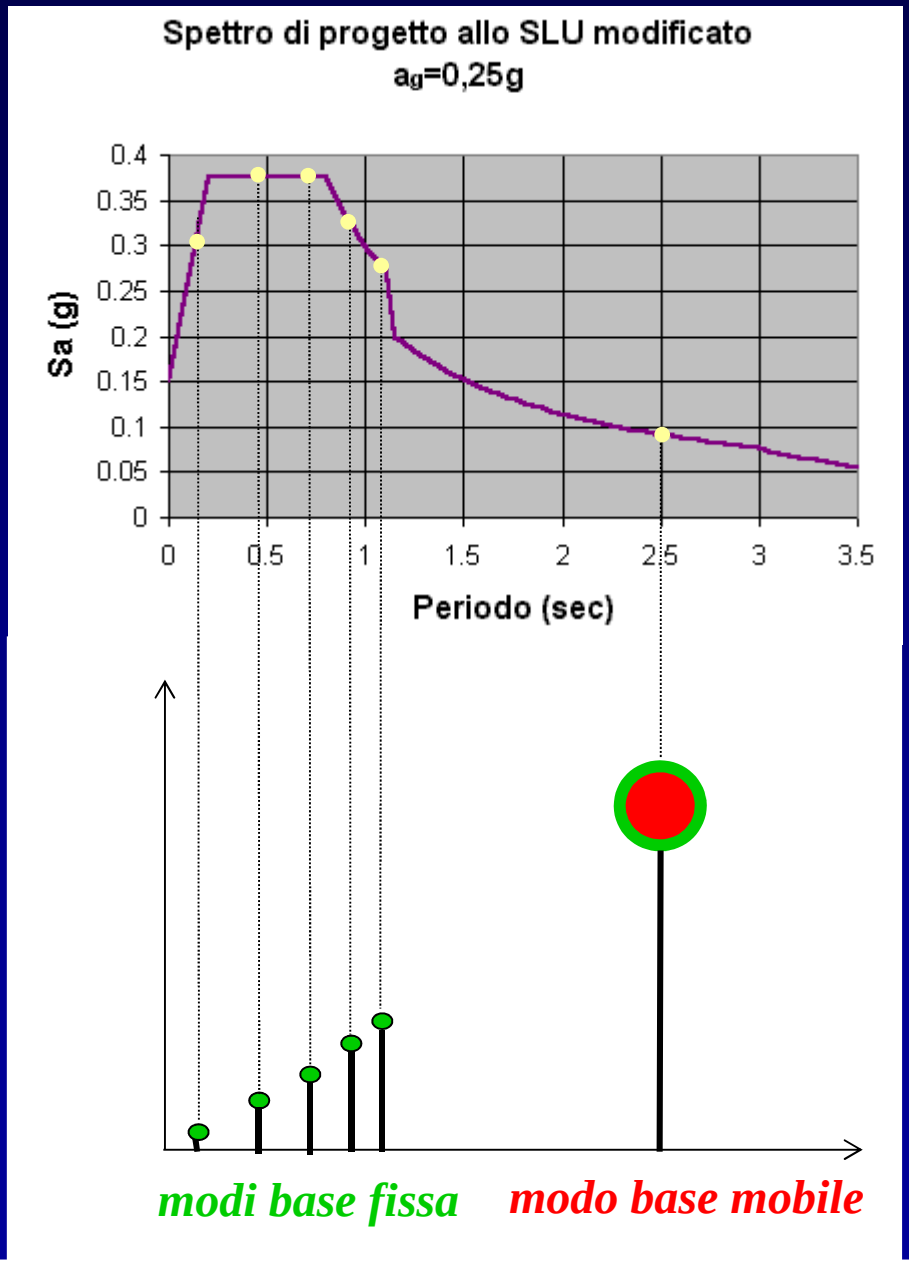

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,641 | 1 | 0,0481066 | 1550 |
| -1,63018 | -2,54318 | -0,122344 | 1230 |
| 1,173694 | 1,831036 | 0,088085 | 910 |
| 0,755282 | 1,178287 | 0,0566834 | 590 |
| -0,94961 | -1,48145 | -0,071268 | 270 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |



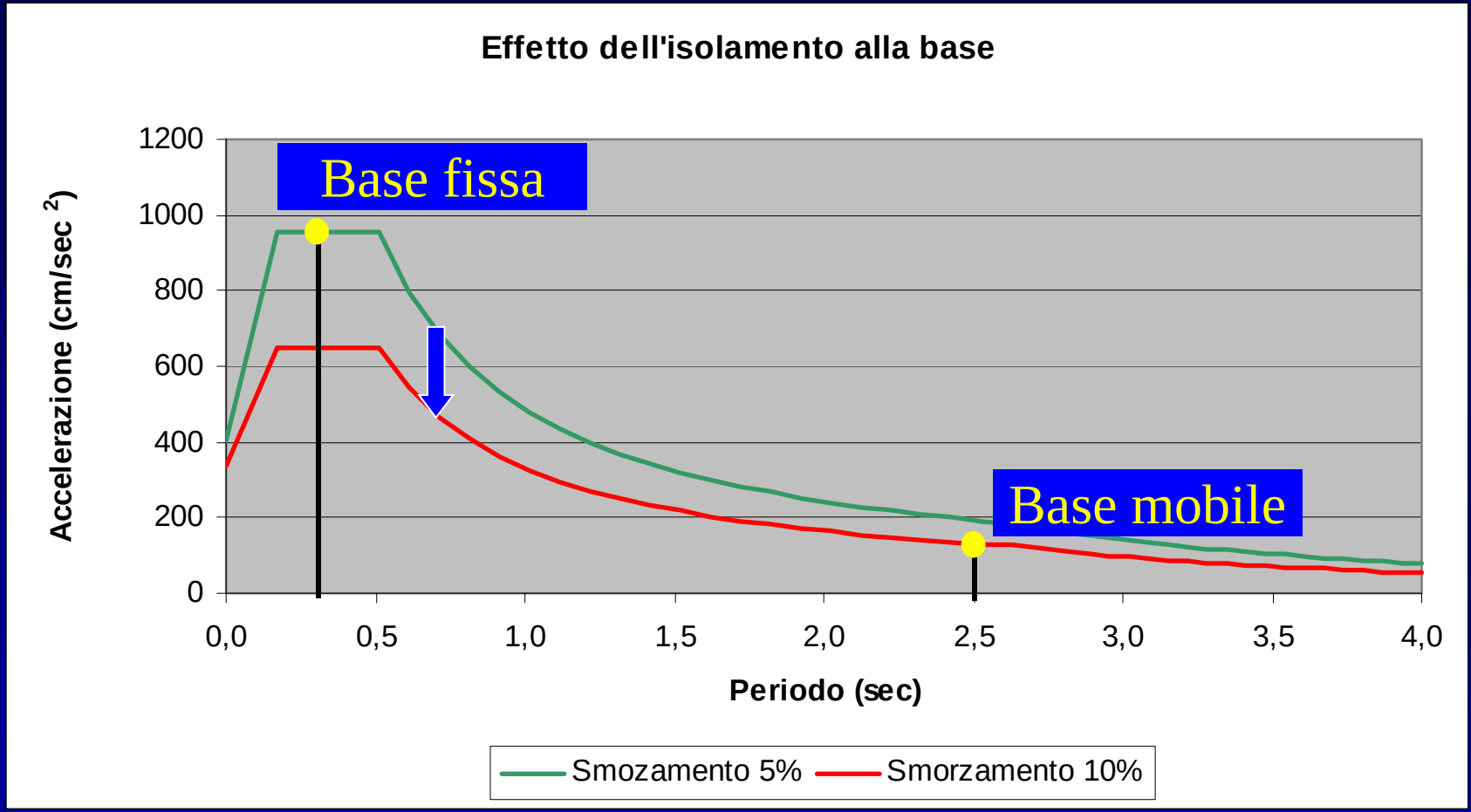

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,334 | 1 | 0,0078354 | 1550 |
| -1,54352 | -4,62131 | -0,03621 | 1230 |
| 3,895748 | 11,66392 | 0,0913913 | 910 |
| -5,76834 | -17,2705 | -0,135321 | 590 |
| 3,102322 | 9,288388 | 0,0727781 | 270 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |



# Spettri per l'isolamento alla base



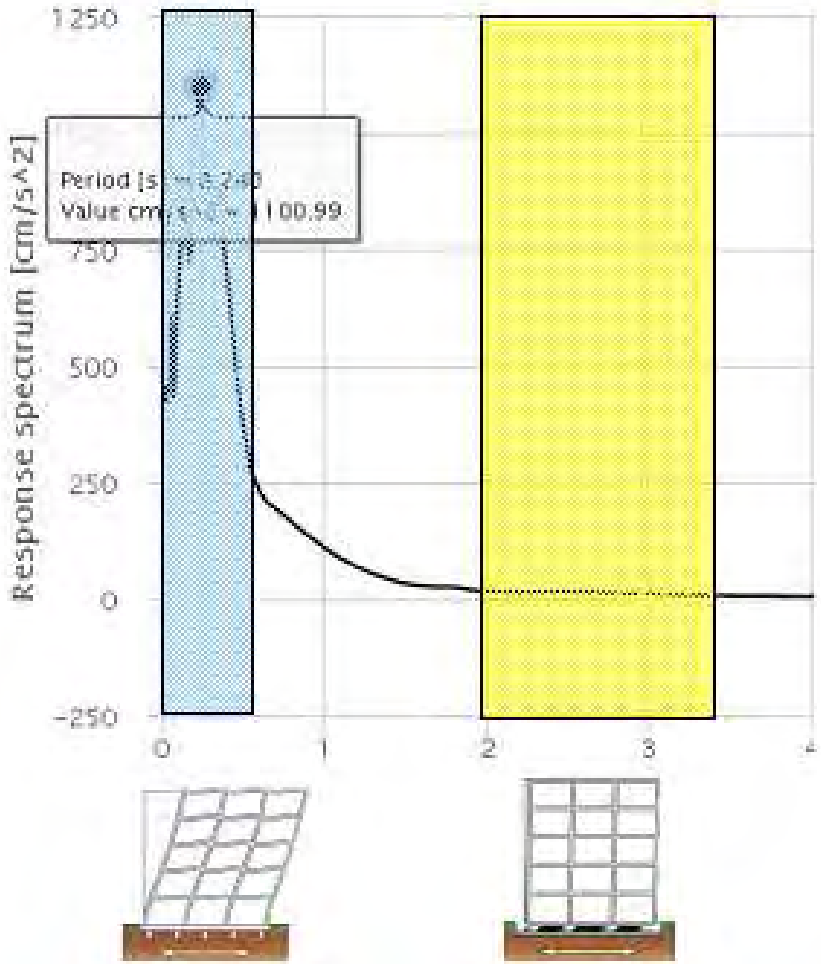
# Strategia per l'adeguamento sismico



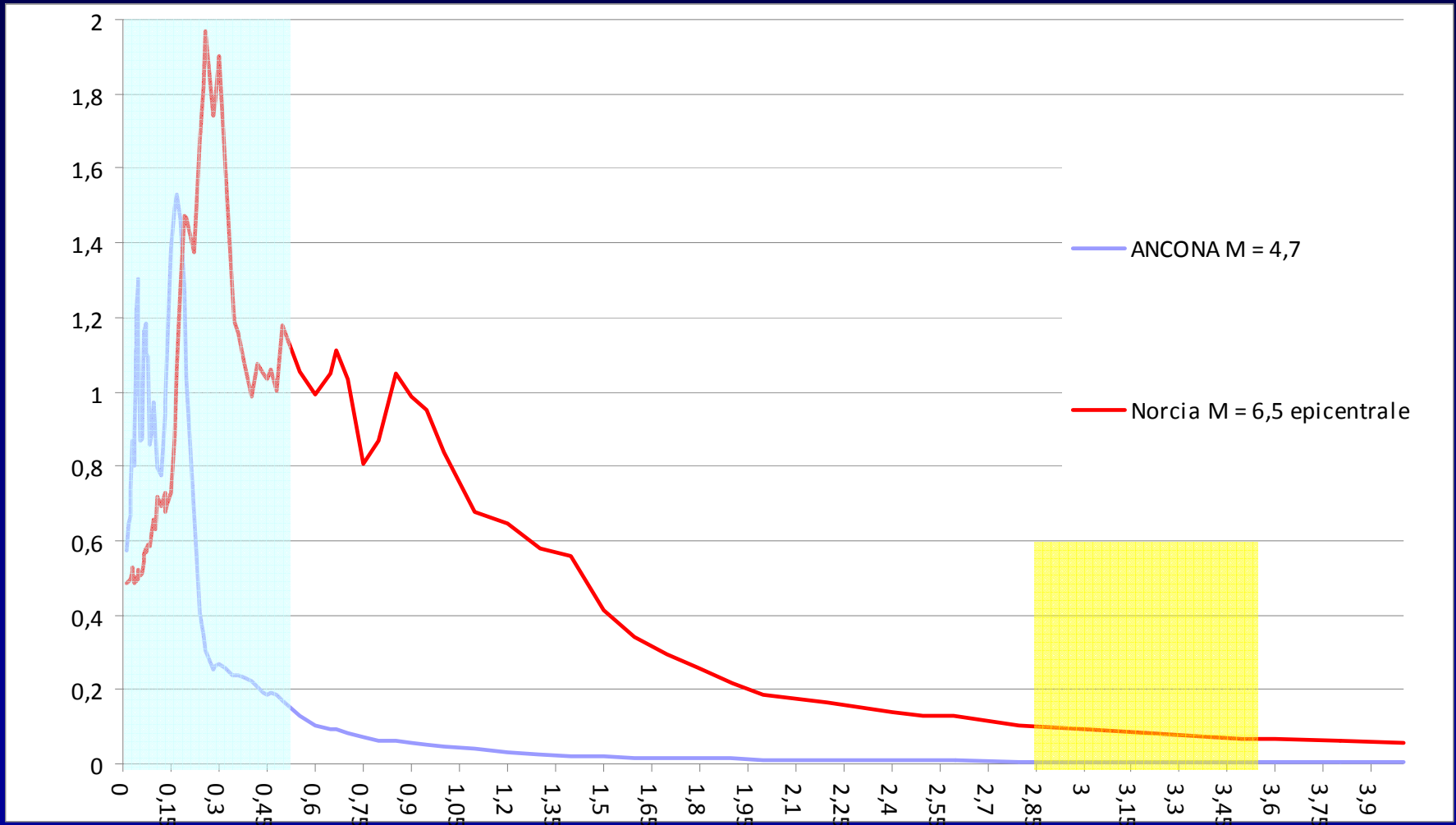

**Come si fa a trasformare un edificio esistente rigido in uno flessibile ed a dotarlo di uno smorzamento maggiore senza intervenire sulla struttura?**

**INTRODUCENDO UN SISTEMA DI ISOLAMENTO ALLA BASE**

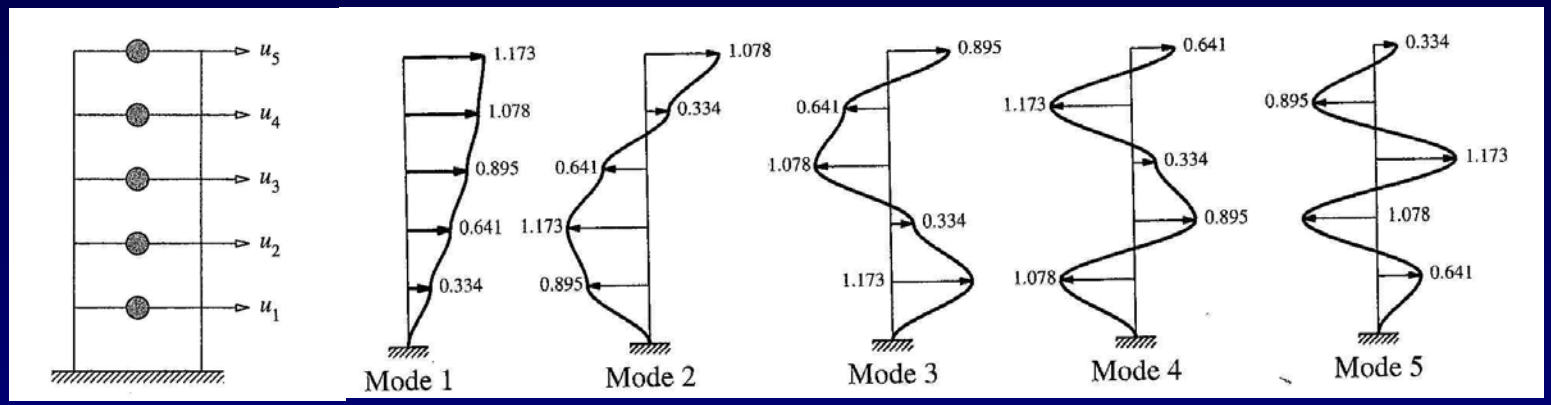
# Scossa registrata ad Accumoli – ore 3.36 del 24/08/2016 – $M_L$=6.0

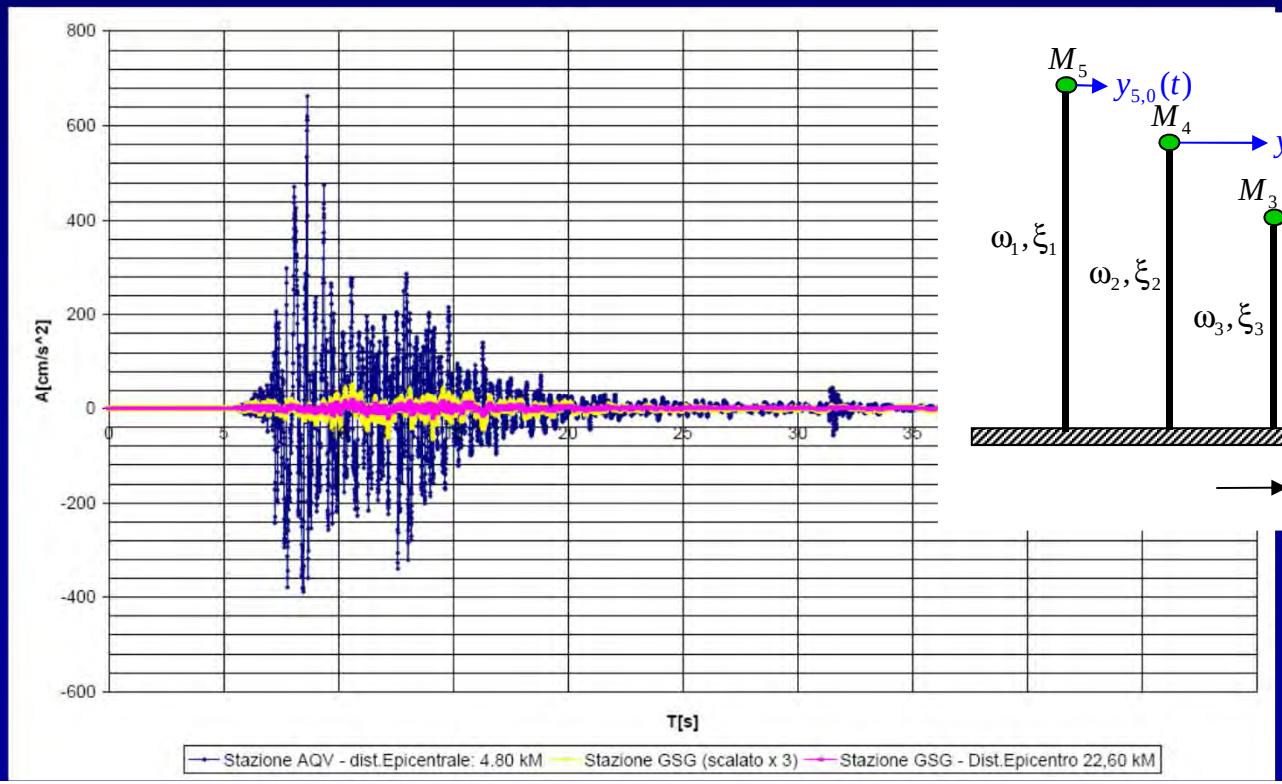


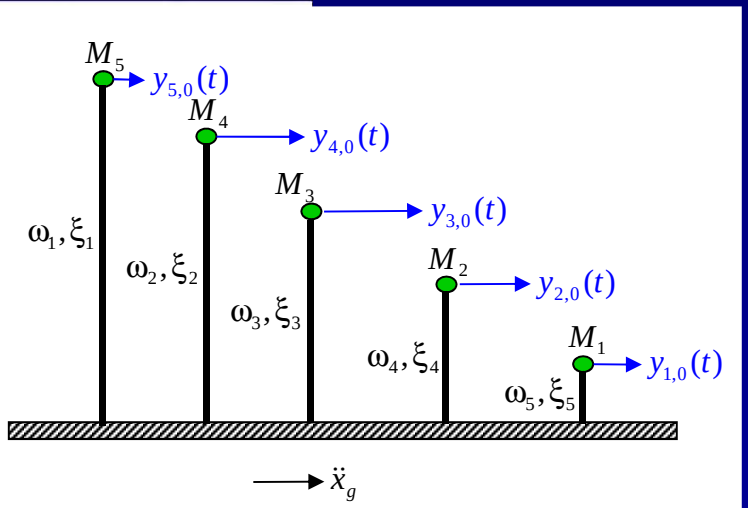
# Confronto tra spettri reali



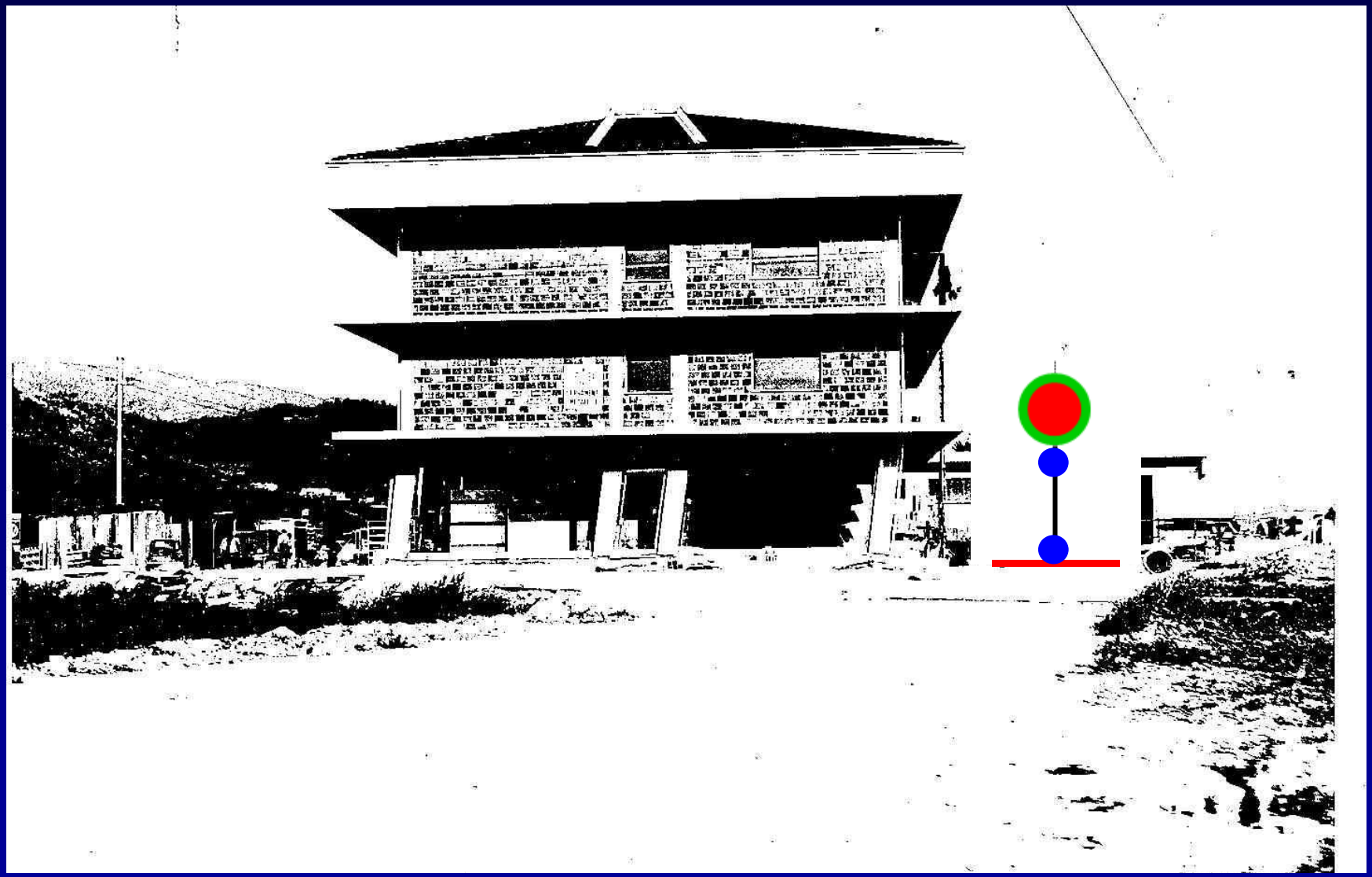
# Risposta di sistemi MDOF



# Soft Story - Eccessiva domanda di duttilità



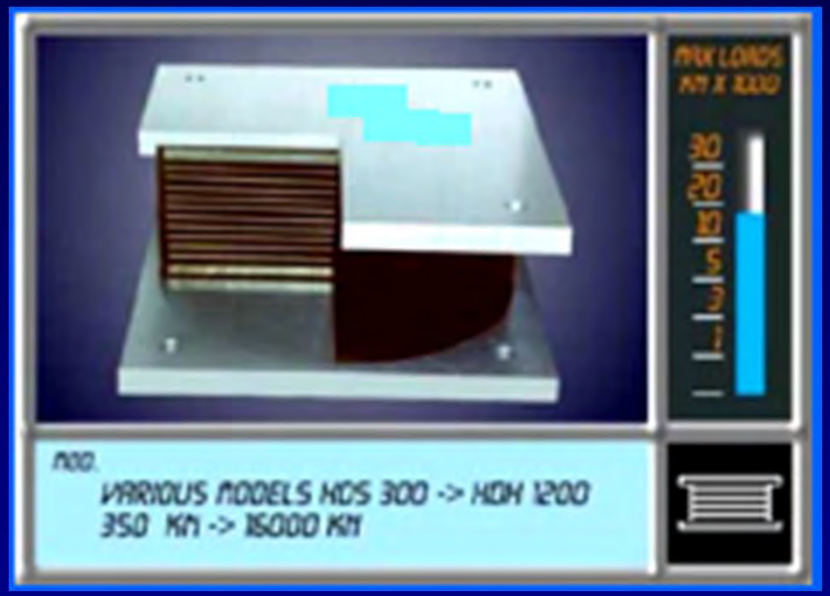
# Soft Story - Eccessiva domanda di duttilità

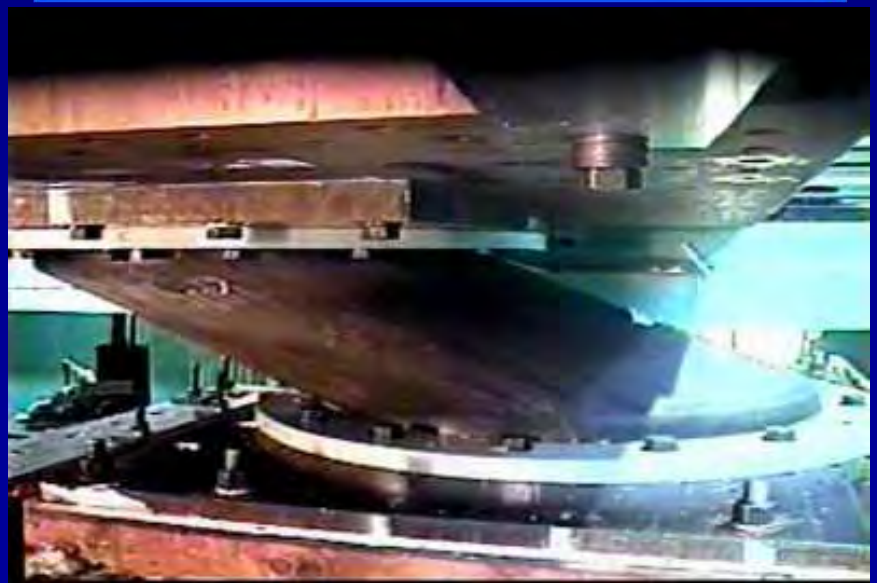
30/05/2009 12:54

30/05/2009 12:54

# Strategia per l'adeguamento sismico

## ISOLATORI ELASTOMERICI AD ALTO SMORZAMENTO



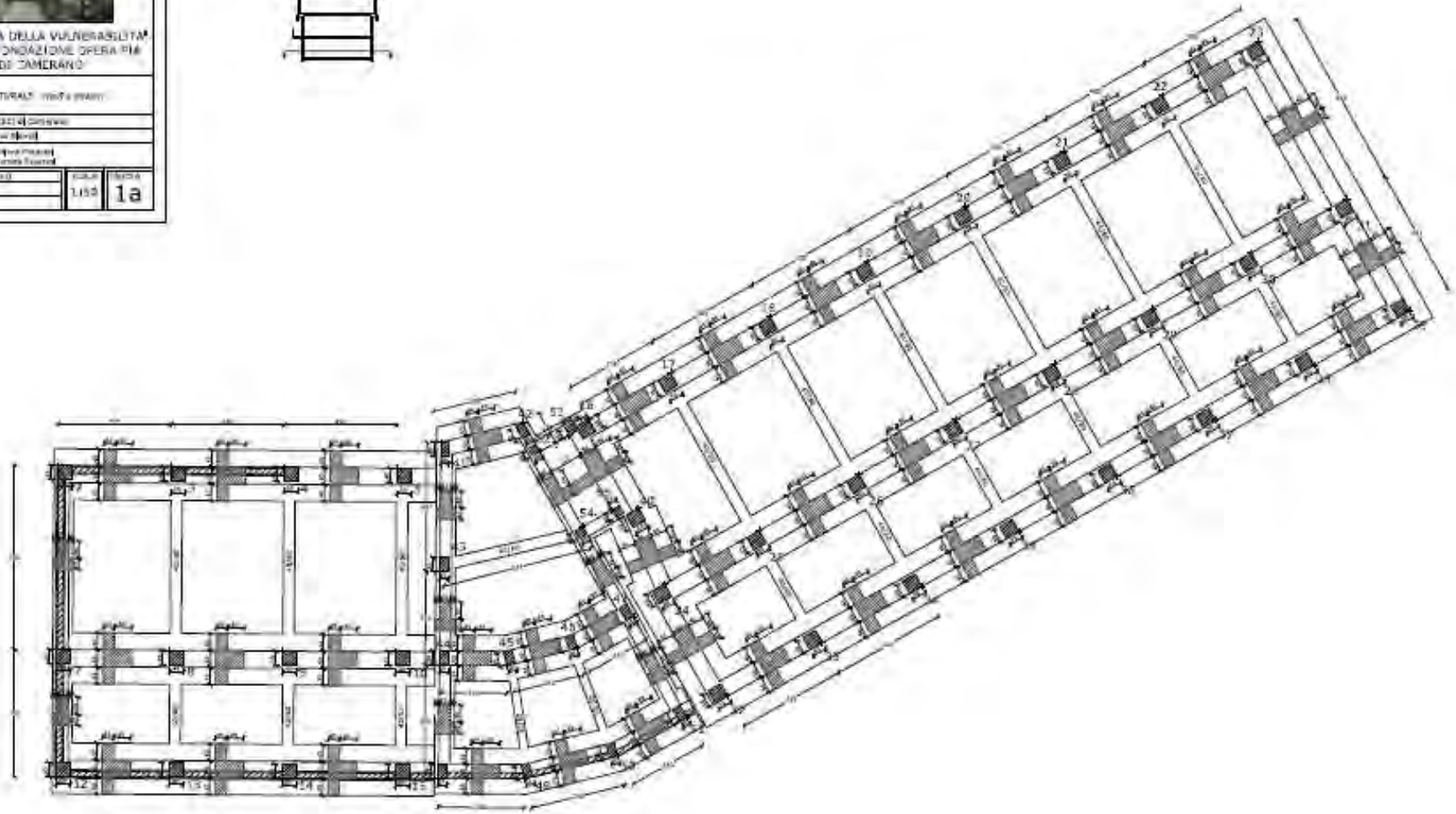
# Casa di riposo per anziani – Fondazione Opera Pia Ceci – Camerano (AN)

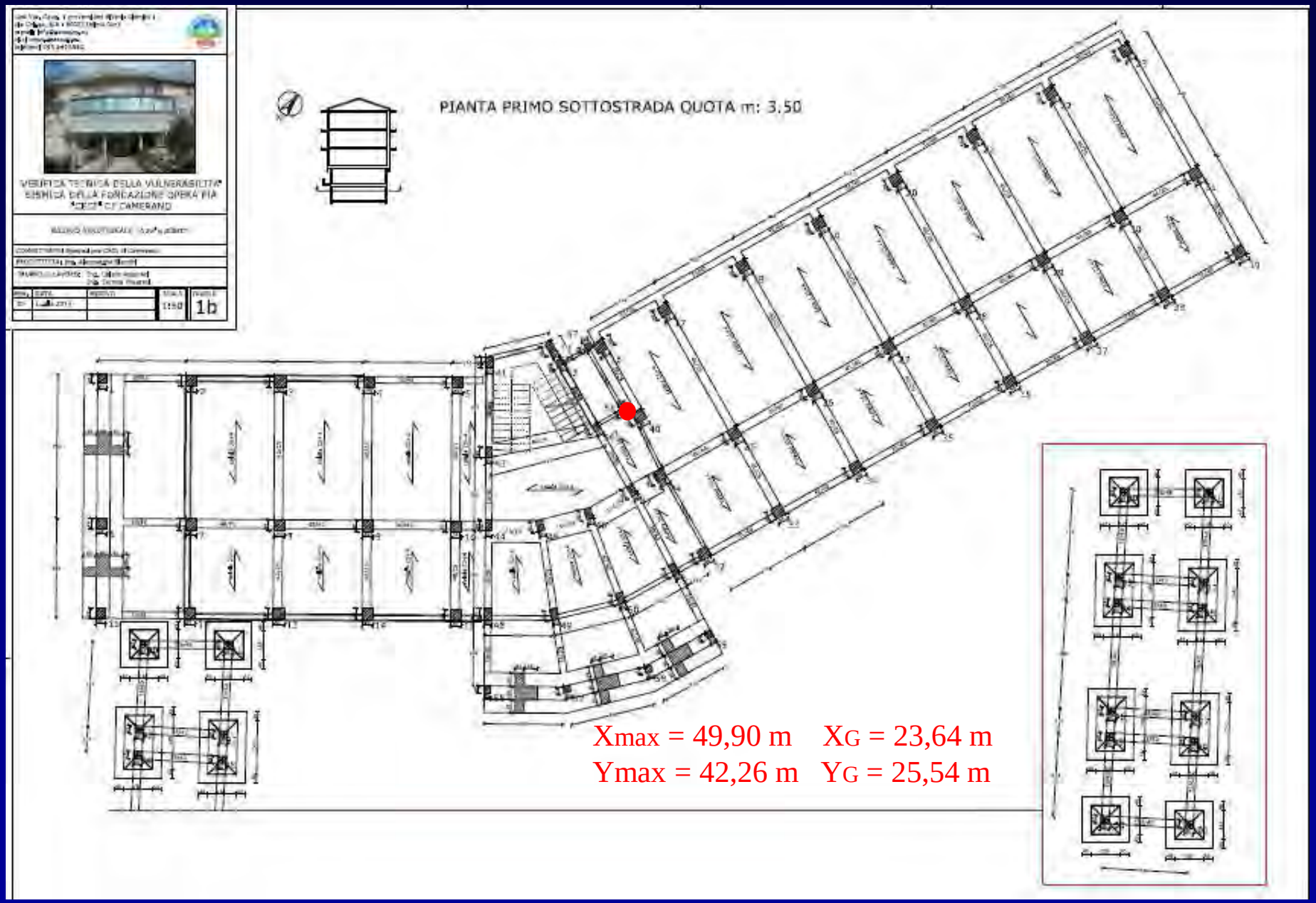
VERIFICA TECNICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA DELLA FONDAZIONE OPERA PIA "CECI" DI CAMERANO

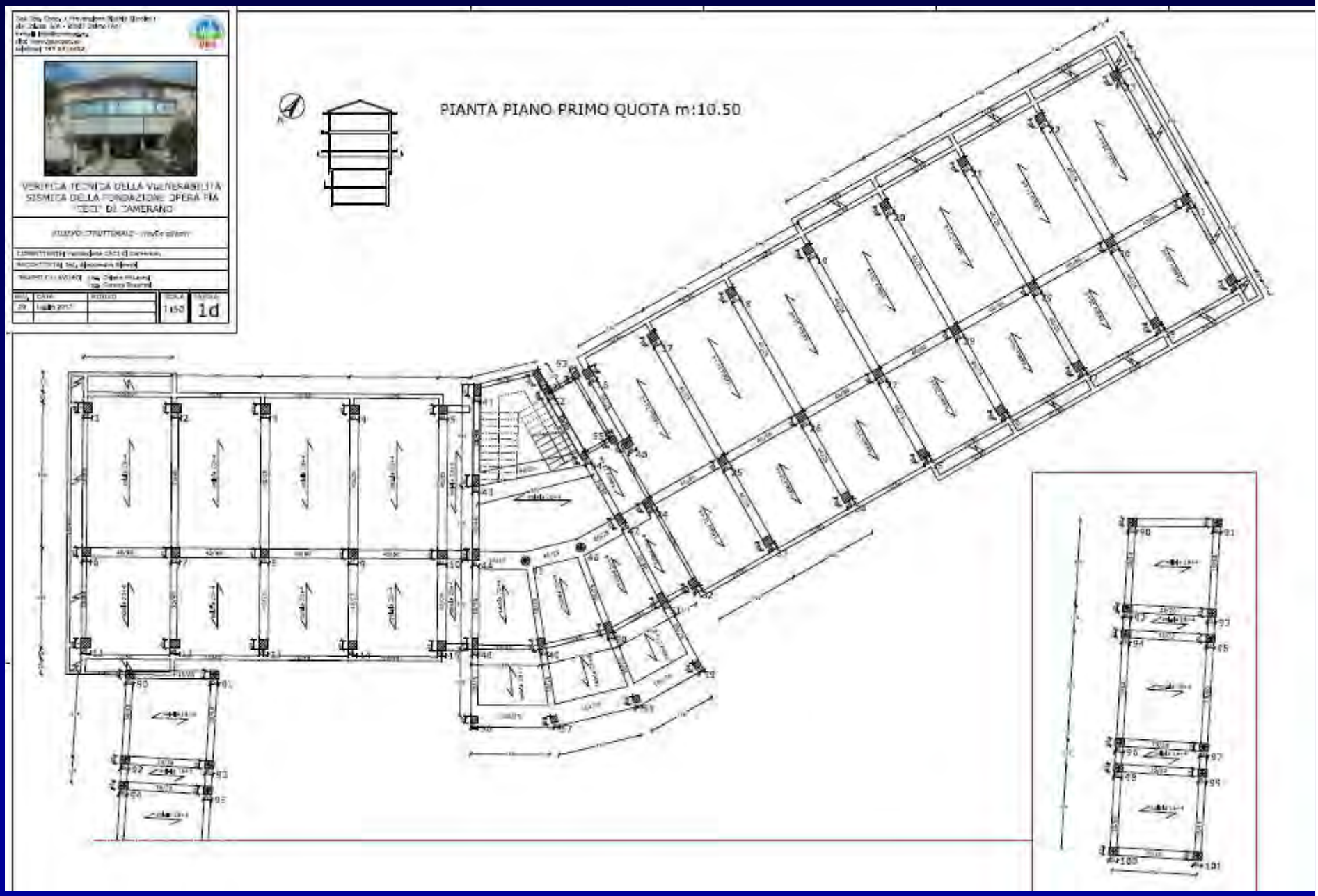
VOLUME STRUTTURALE

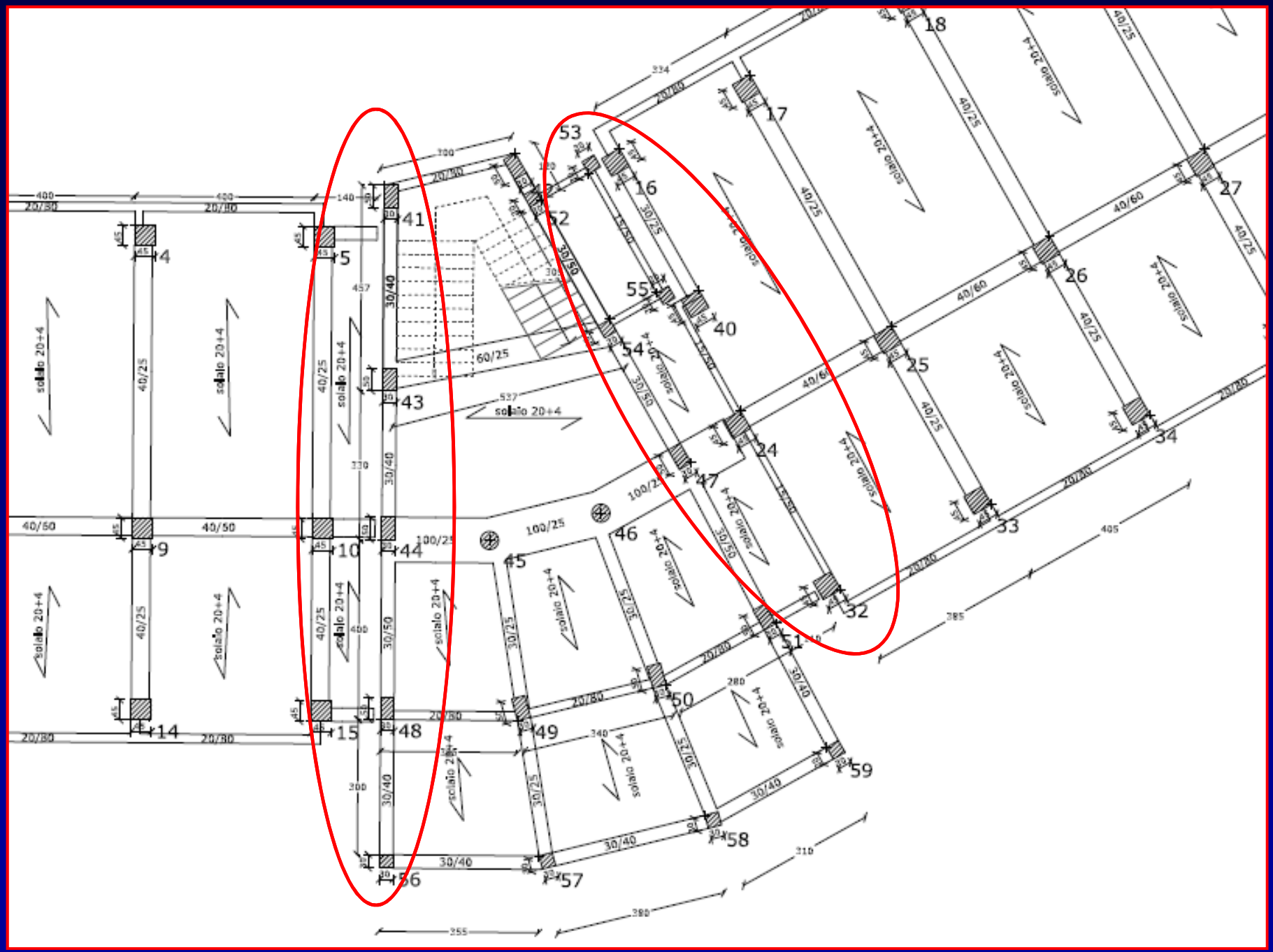
| Rev. | DATA | MOTIVO | SCALA | TAVOLA |
|---|---|---|---|---|
| 01 | [illegible] | | 1:50 | 1a |

PIANTA SECONDO SOTTOSTRADA/FONDAZIONI QUOTA m: 0.00




PIANTA PRIMO SOTTOSTRADA QUOTA m: 3.50
1b
Xmax = 49,90 m  XG = 23,64 m
Ymax = 42,26 m  YG = 25,54 m


VERIFICA TECNICA DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DELLA FONDAZIONE OPERA PIA "CECI" DI CAMERANO
PIANTA PIANO PRIMO QUOTA m:10.50
1:150
1d



solaio 20+4
40/25
40/60
40/50
20/80
30/40
30/50
30/25
60/25
100/25

Gea Soc. Coop. - Prevenzione Rischio Sismico -
via Chiesa, 8/A - 60027 Osimo (An)
e-mail: info@geacoop.eu
sito: www.geacoop.eu
telefono: 071 8318482

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

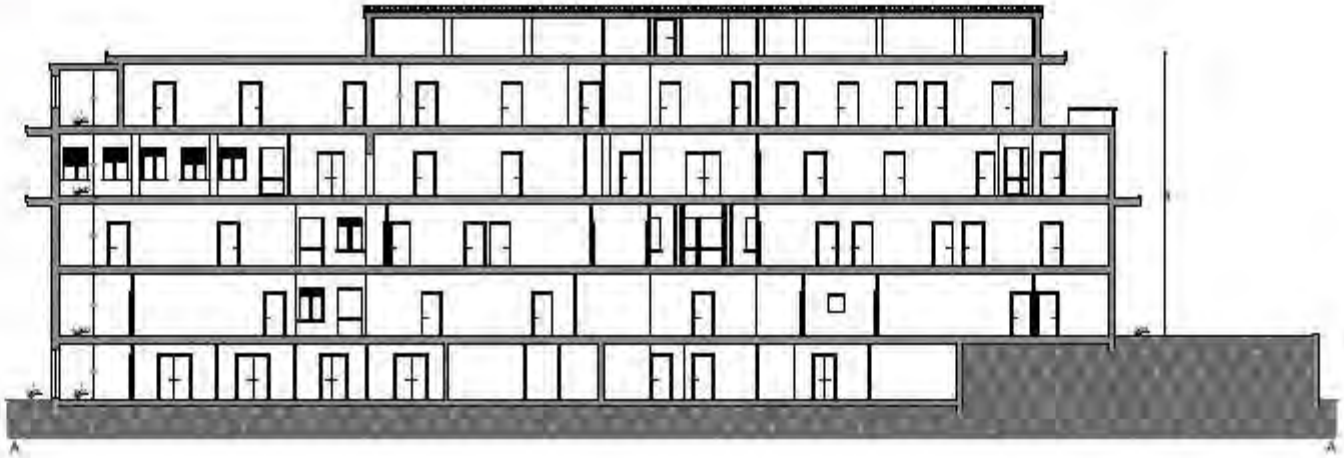
*SEZIONI STRUTTURALI*

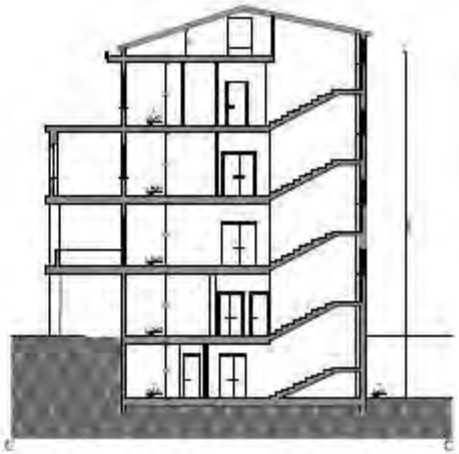
COMMITTENTE: Fondazione CECI di Camerano

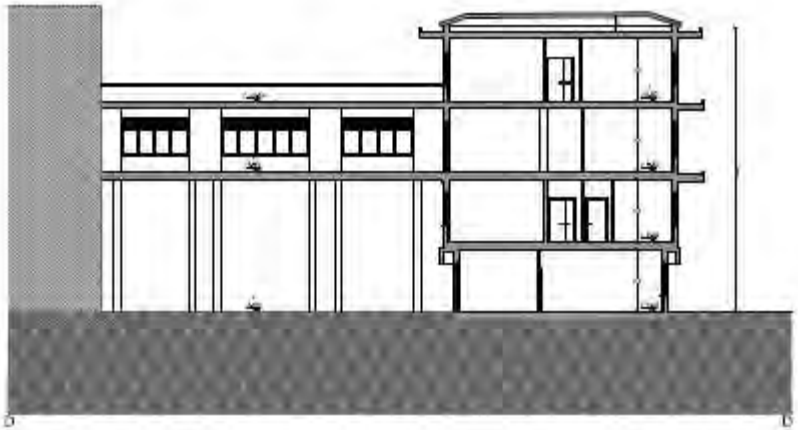
PROGETTISTA: Ing. Alessandro Bianchi

GRUPPO DI LAVORO: Ing. Chiara Pasanisi
Ing. Serena Pasanisi

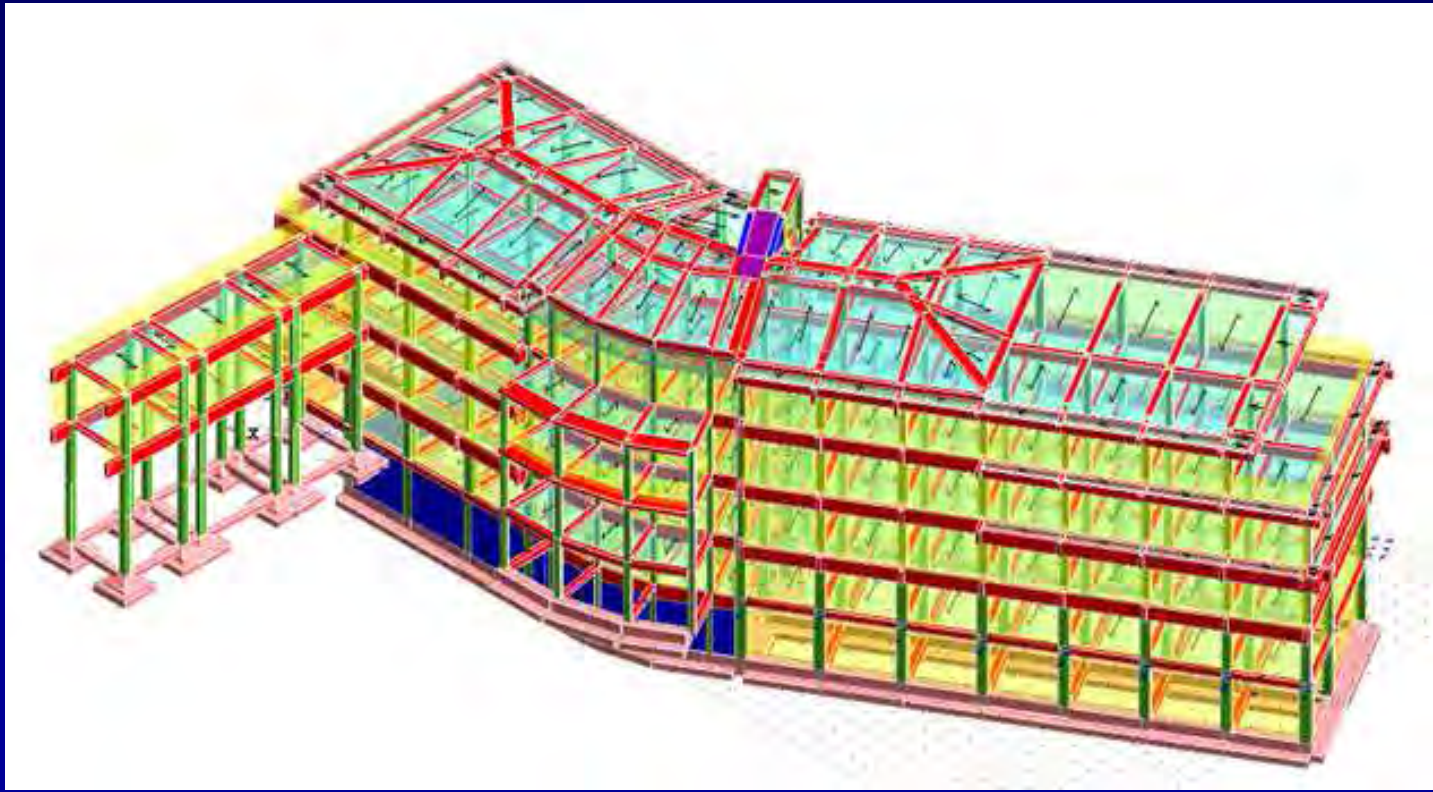
| REV. | DATA | MOTIVO | SCALA | TAVOLA |
|---|---|---|---|---|
| 00 | Luglio 2017 | | 1:100 | 4 |
| | | | | |

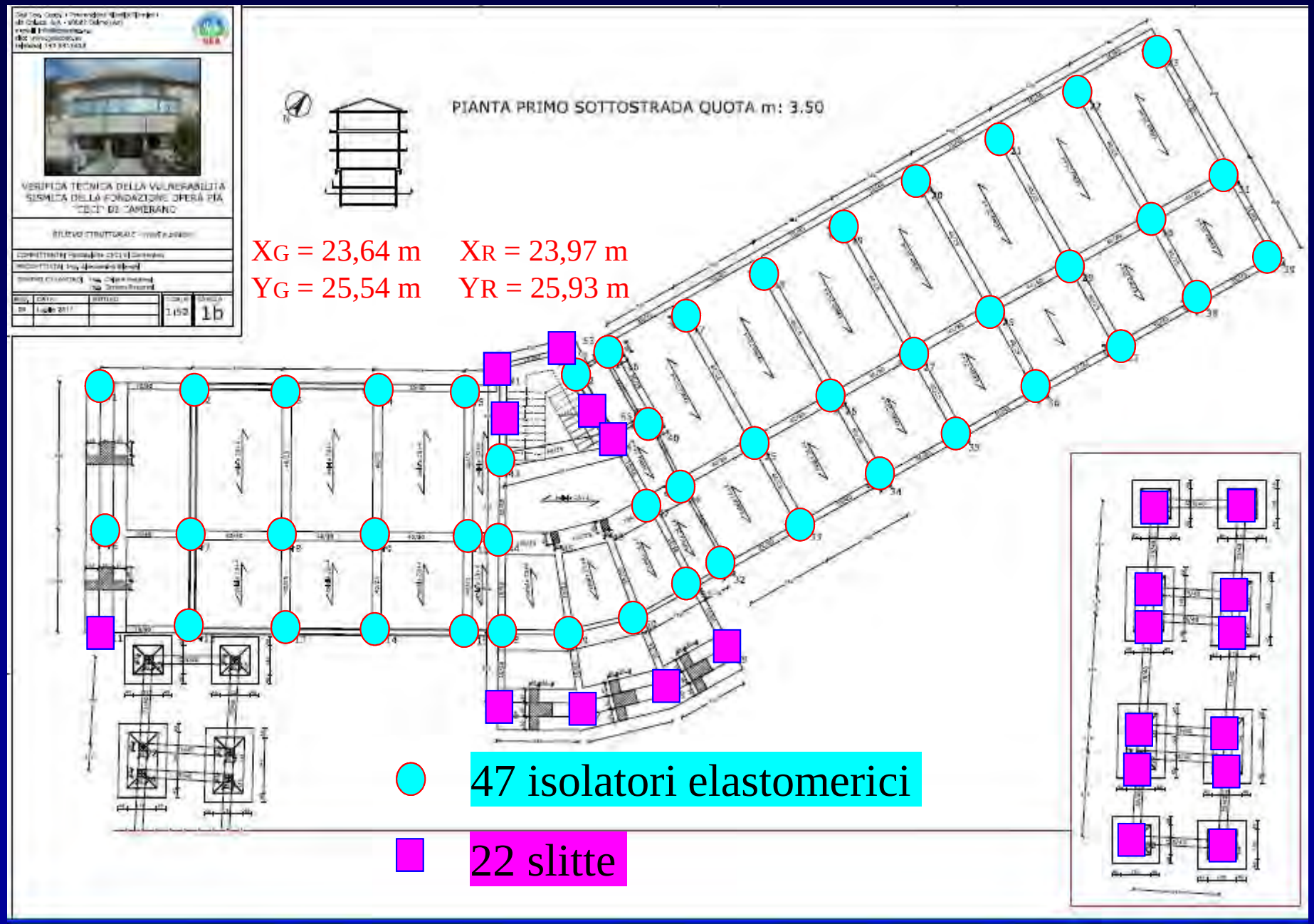


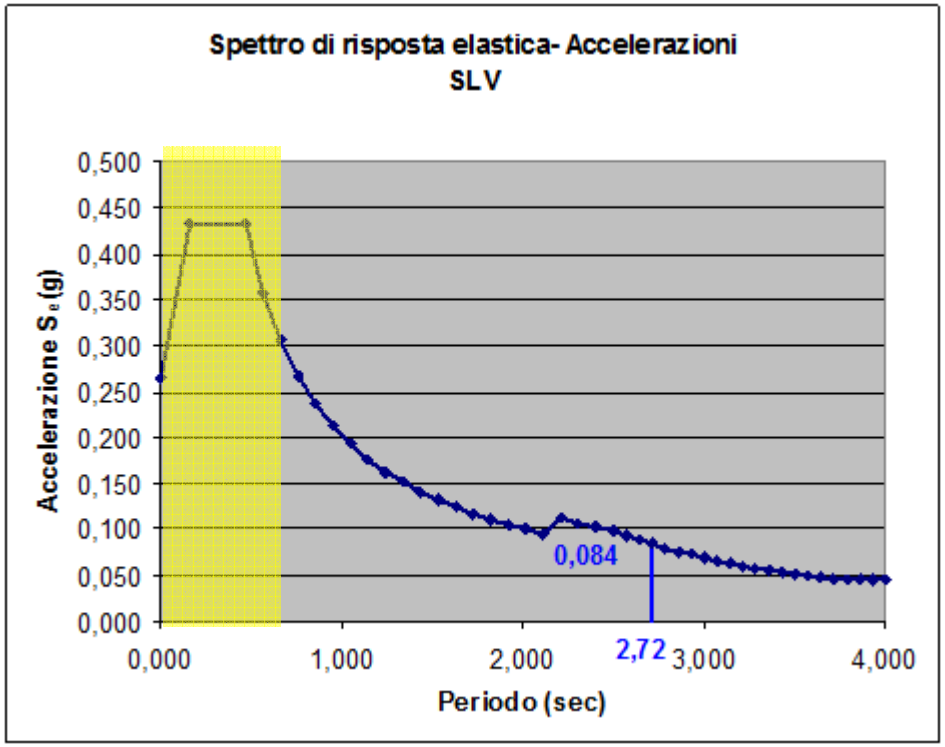


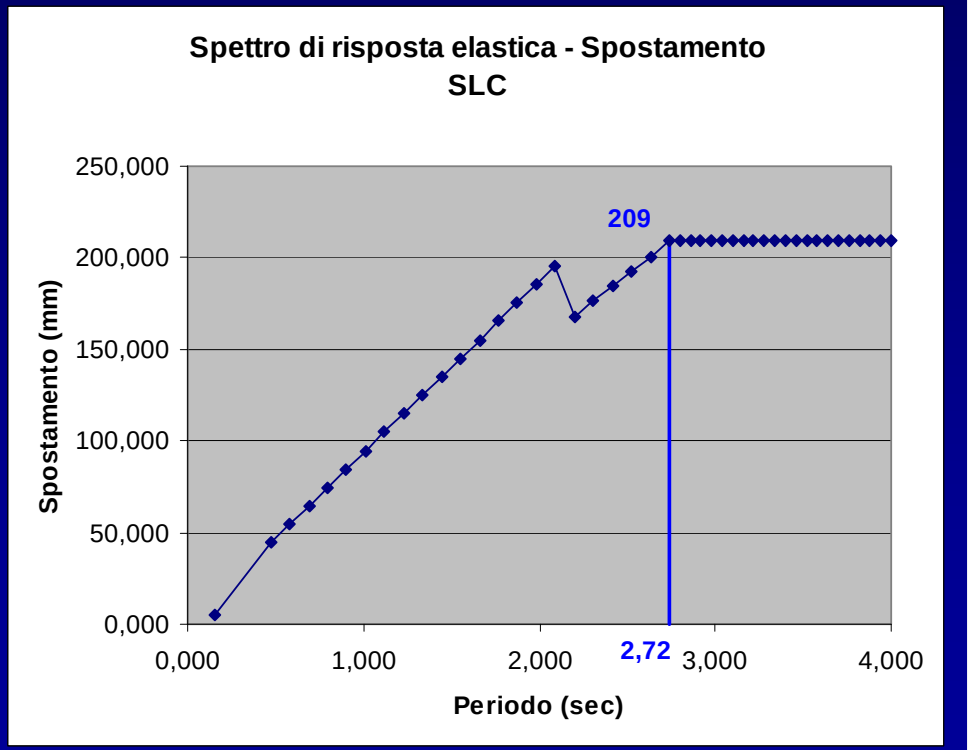



| Modo | T(sec) | M% (X) | M% (Y) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.88 | 5.91 | 29.44 |
| 2 | 0.66 | 11.09 | 41.76 |
| 3 | 0.64 | 52.68 | 1.51 |
| 4 | 0.35 | 1.17 | 2.18 |
| 5 | 0.264 | 0.08 | 7.15 |
| 6 | 0.184 | 7.33 | 0.25 |
| | SOMMA | 78.26 | 82.29 |



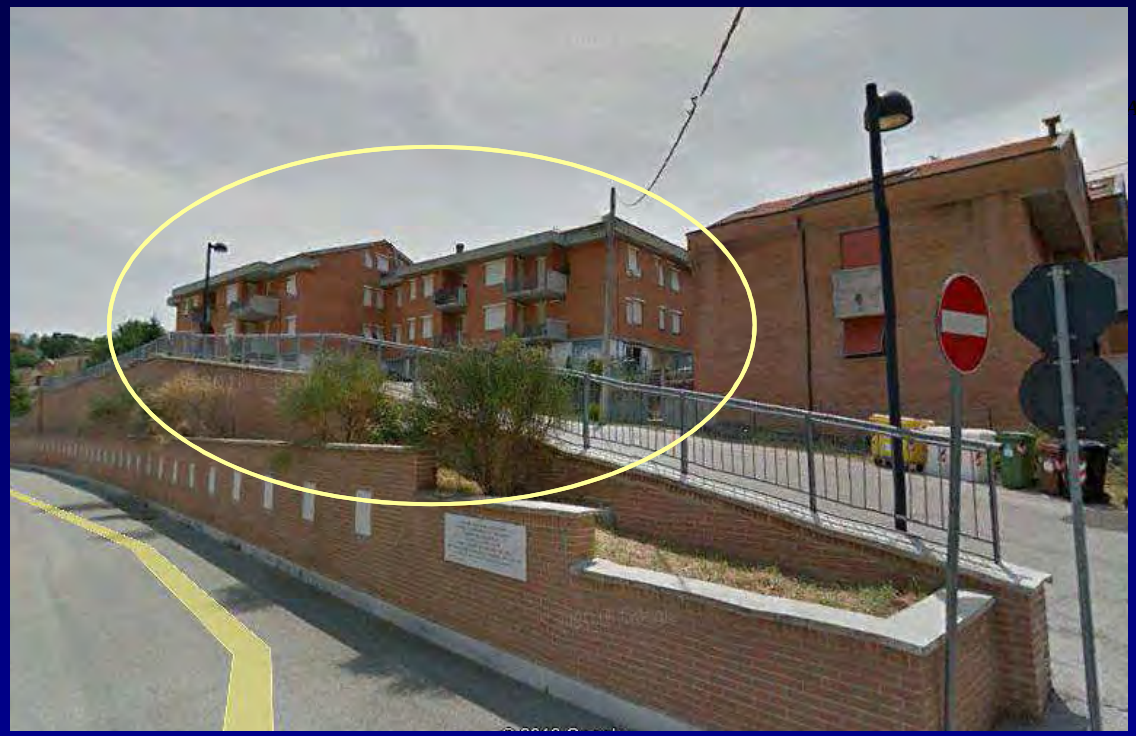

VERIFICA TECNICA DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DELLA FONDAZIONE OPERA PIA "CECI" DI CAMERANO
1b
PIANTA PRIMO SOTTOSTRADA QUOTA m: 3.50
XG = 23,64 m
YG = 25,54 m
XR = 23,97 m
YR = 25,93 m
47 isolatori elastomerici
22 slitte


Spettro di risposta elastica- Accelerazioni
SLV
Accelerazione Se (g)
0,500
0,450
0,400
0,350
0,300
0,250
0,200
0,150
0,100
0,050
0,000
0,084
0,000
1,000
2,000
2,72
3,000
4,000
Periodo (sec)


Spettro di risposta elastica - Spostamento
SLC
Spostamento (mm)
250,000
200,000
150,000
100,000
50,000
0,000
209
0,000
1,000
2,000
2,72
3,000
4,000
Periodo (sec)

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

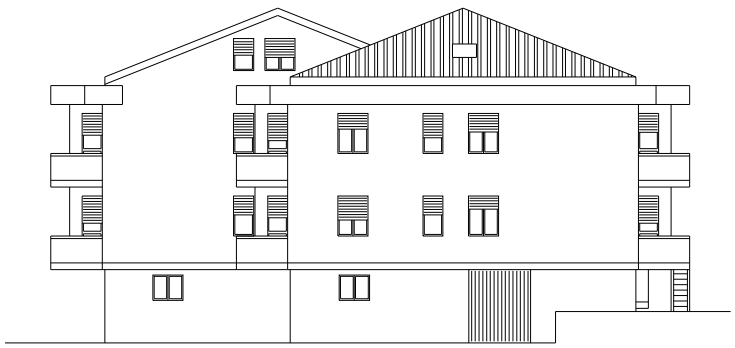
# Edificio residenziale in Via F.lli Latini 76 a Fabriano



*ANTA*

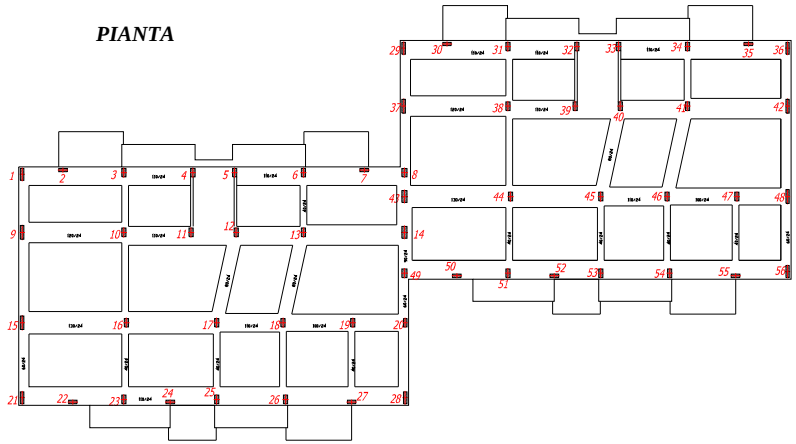
*FONDAZIONE*

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

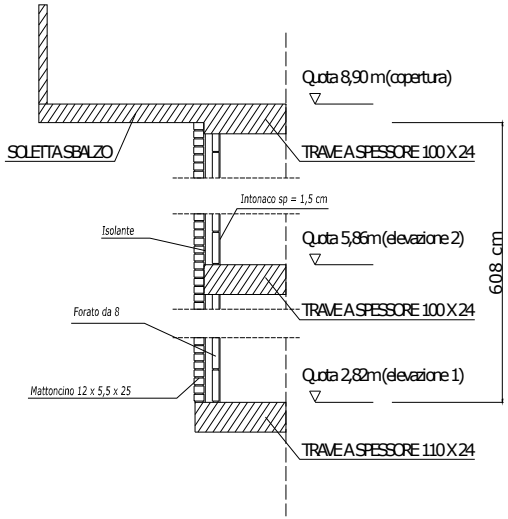


*PROSPETTO*

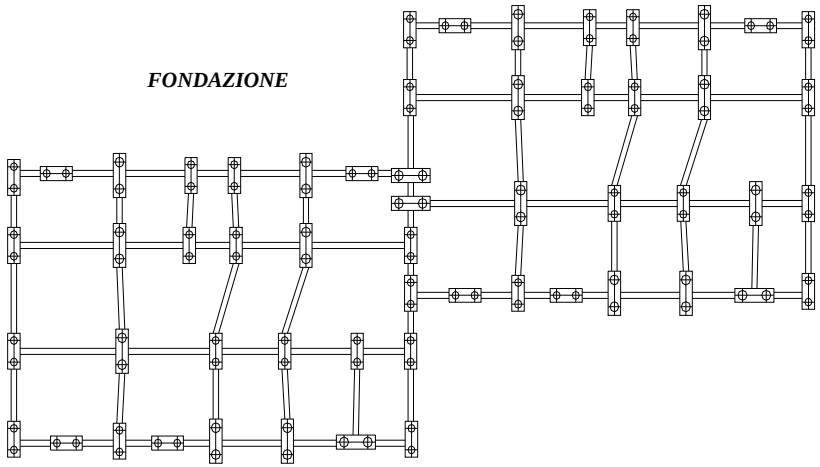
*PIANTA*



*TAMPONATURA ESTERNA*




*FONDAZIONE*



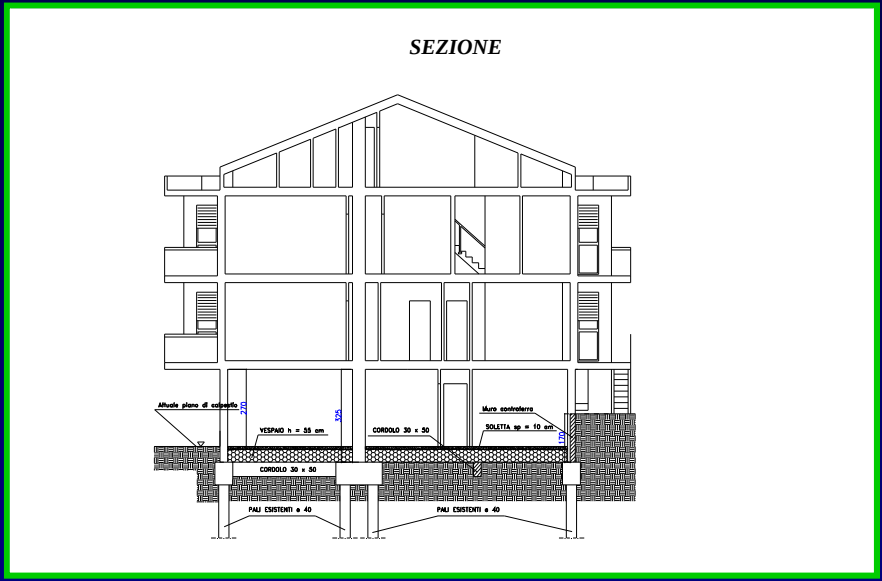
# DESCRIZIONE DEI DANNI

Lievi danni alle strutture

Gravi danni alle tramezzature

Ribaltamento tamponature

# CARENZE RISCONTRATE




*ARCHITETTONICHE*: sfalsamenti in pianta e tamponatura a cappotto

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

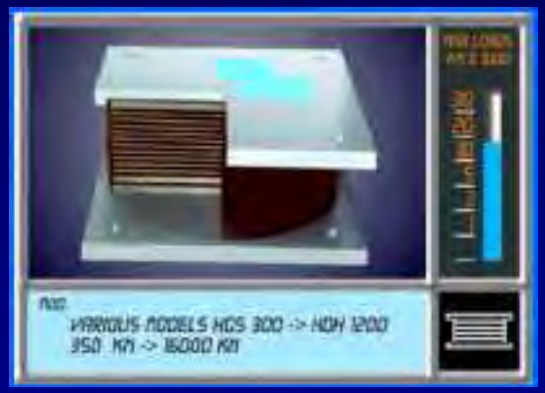
*ESECUTIVE*: calcestruzzo con resistenza inferiore a quella di progetto e dubbi sulla lunghezza effettiva dei pali

# 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

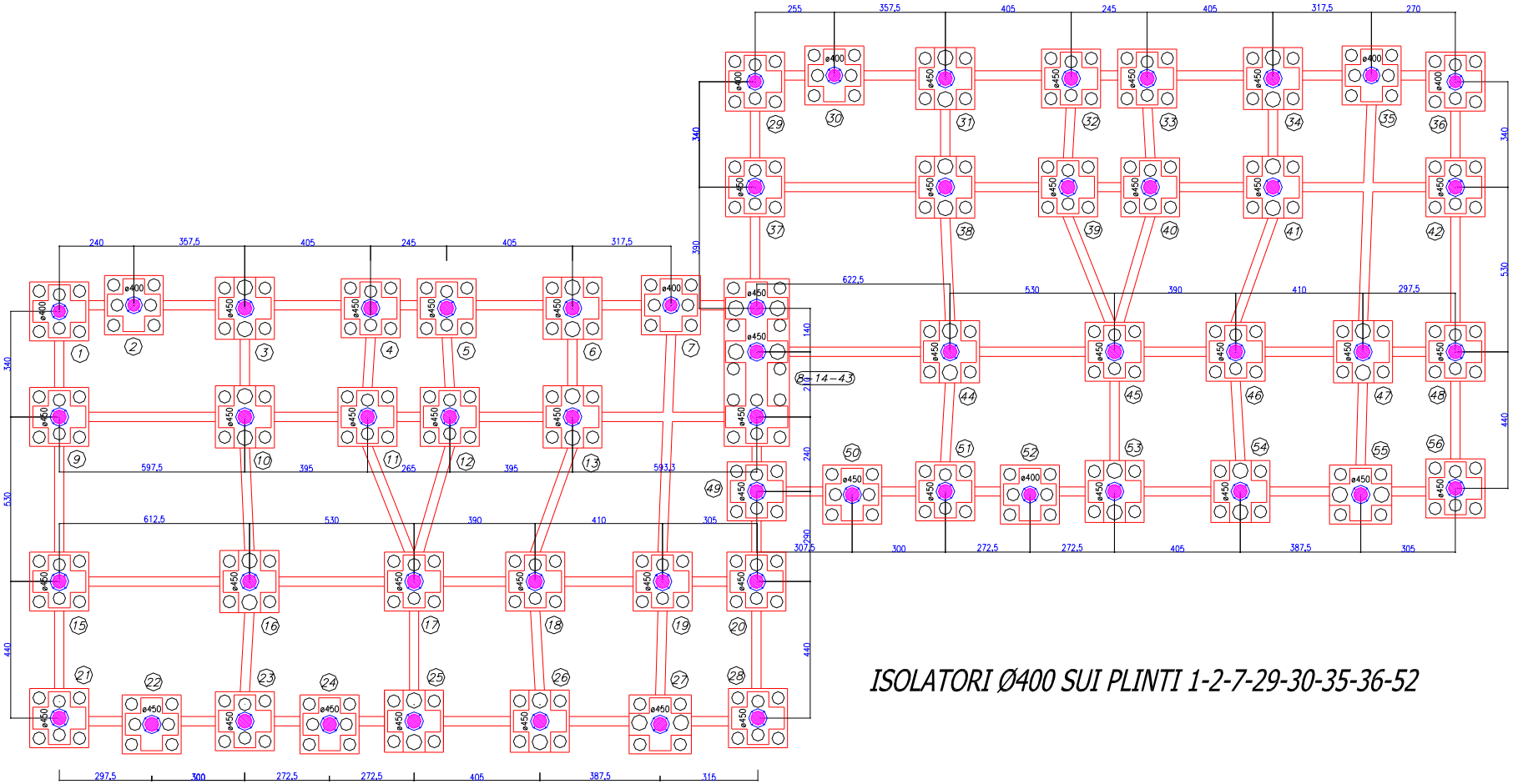



- 23 strati di gomma da 5mm (h = 115 mm)
- 22 lamiere interne da 2 mm (sp = 44 mm)
- Sp. piastra inf. e piastra sup. = 25 mm
- Spessore totale = 209 mm

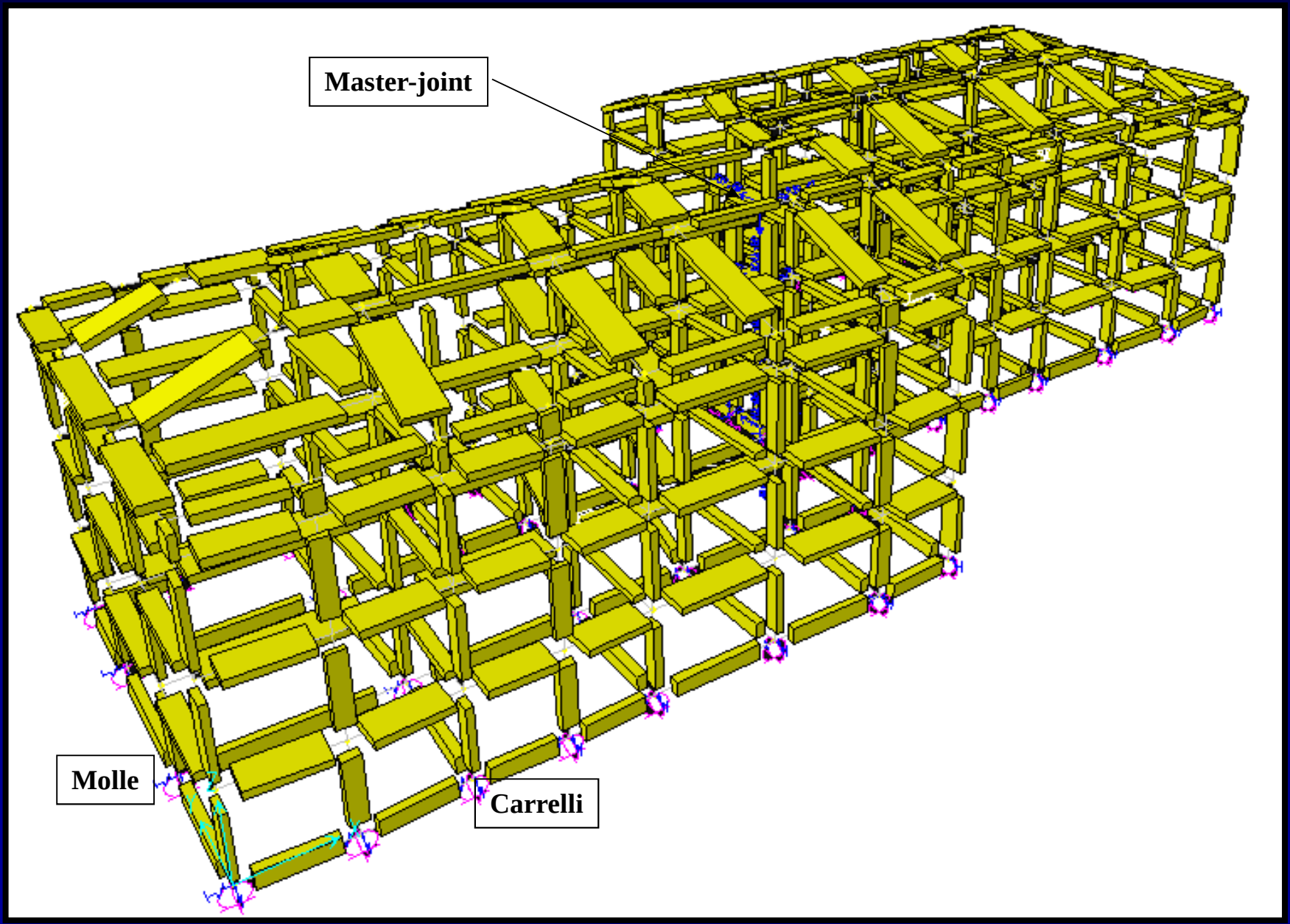
**48** isolatori HDS ø 450 mm (k = 0,609 KN/mm al 100% di def.ne a taglio)

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

# DISPOSIZIONE ISOLATORI



# MODELLO STRUTTURALE



# Requisiti generali di modellazione

- Tener presente elementi strutturali e non le cui masse e/o rigidezze 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**

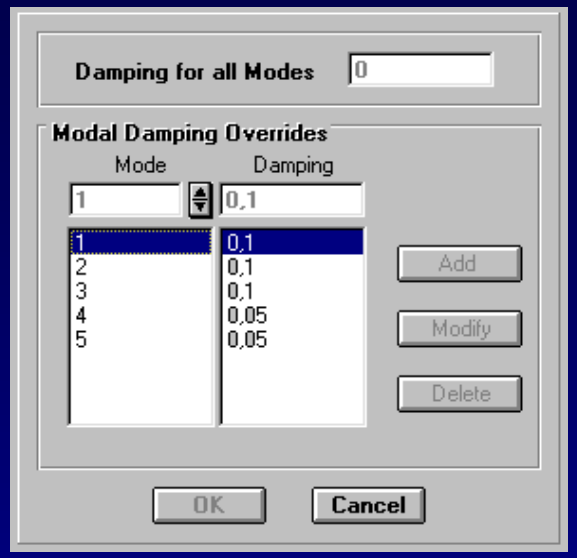
Isolatori elastomerici: comportamento visco-elastico lineare

Isolatori elasto-plastici: legame bilineare  isteretico

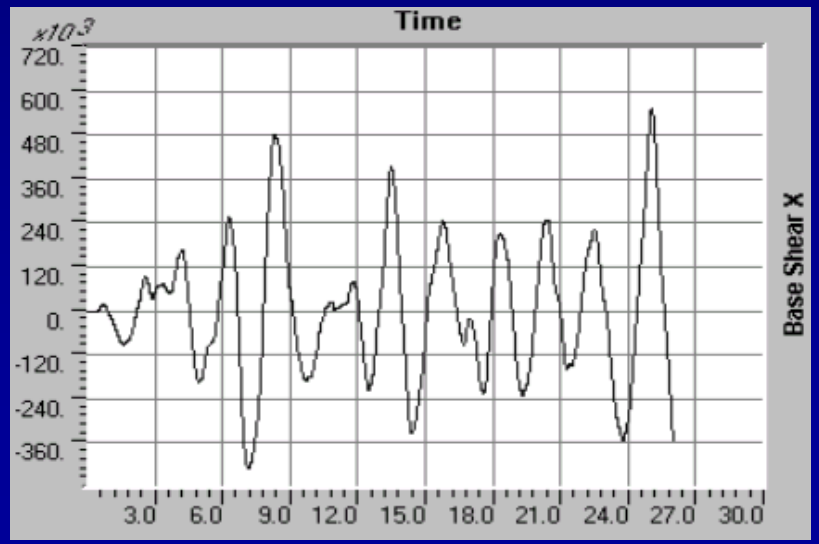
# ANALISI DINAMICA DELLA STRUTTURA ALLO SLU

*PARAMETRI MODALI*

| Modo | Periodo | Ux | Uy |
|---|---|---|---|
| 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 |




*TAGLIO ALLA BASE MASSIMO*

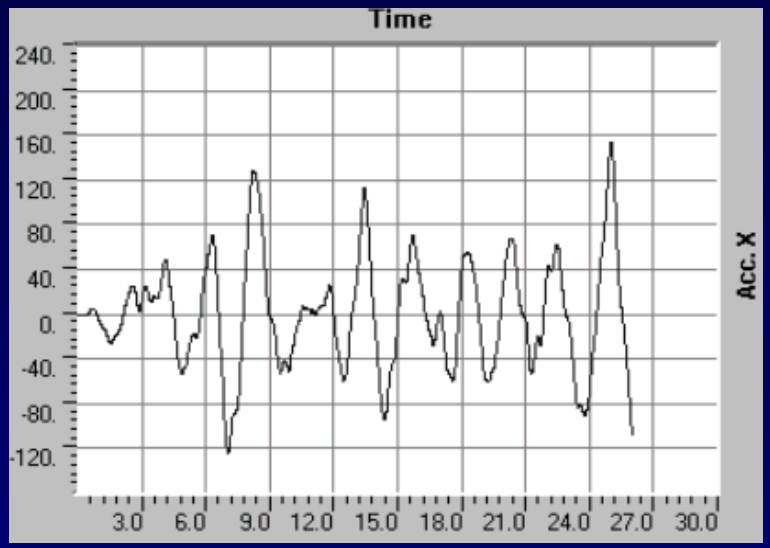



5.525 kN

*14.000 kN*
*a base fissa*

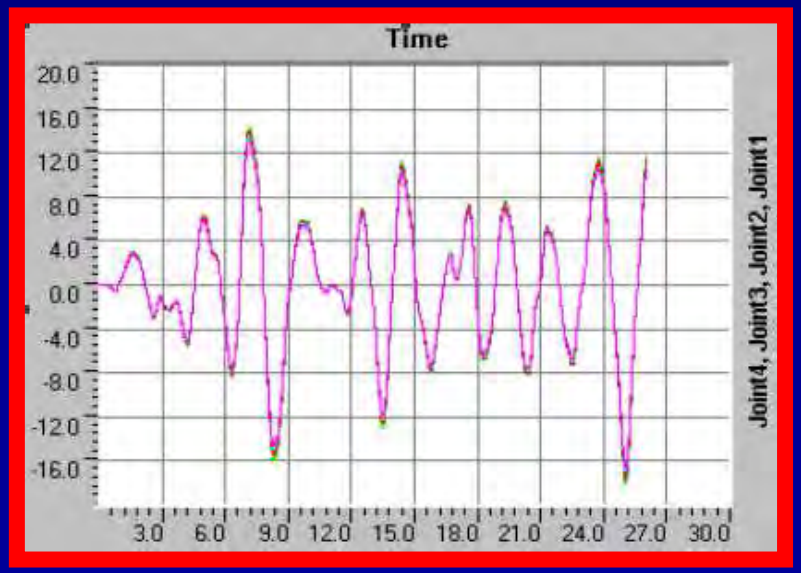
## *ACCELERAZIONI ASSOLUTE*

| Piano | Acc. X *(base fx)* | Acc. Y *(base fx)* |
|---|---|---|
| 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)* |

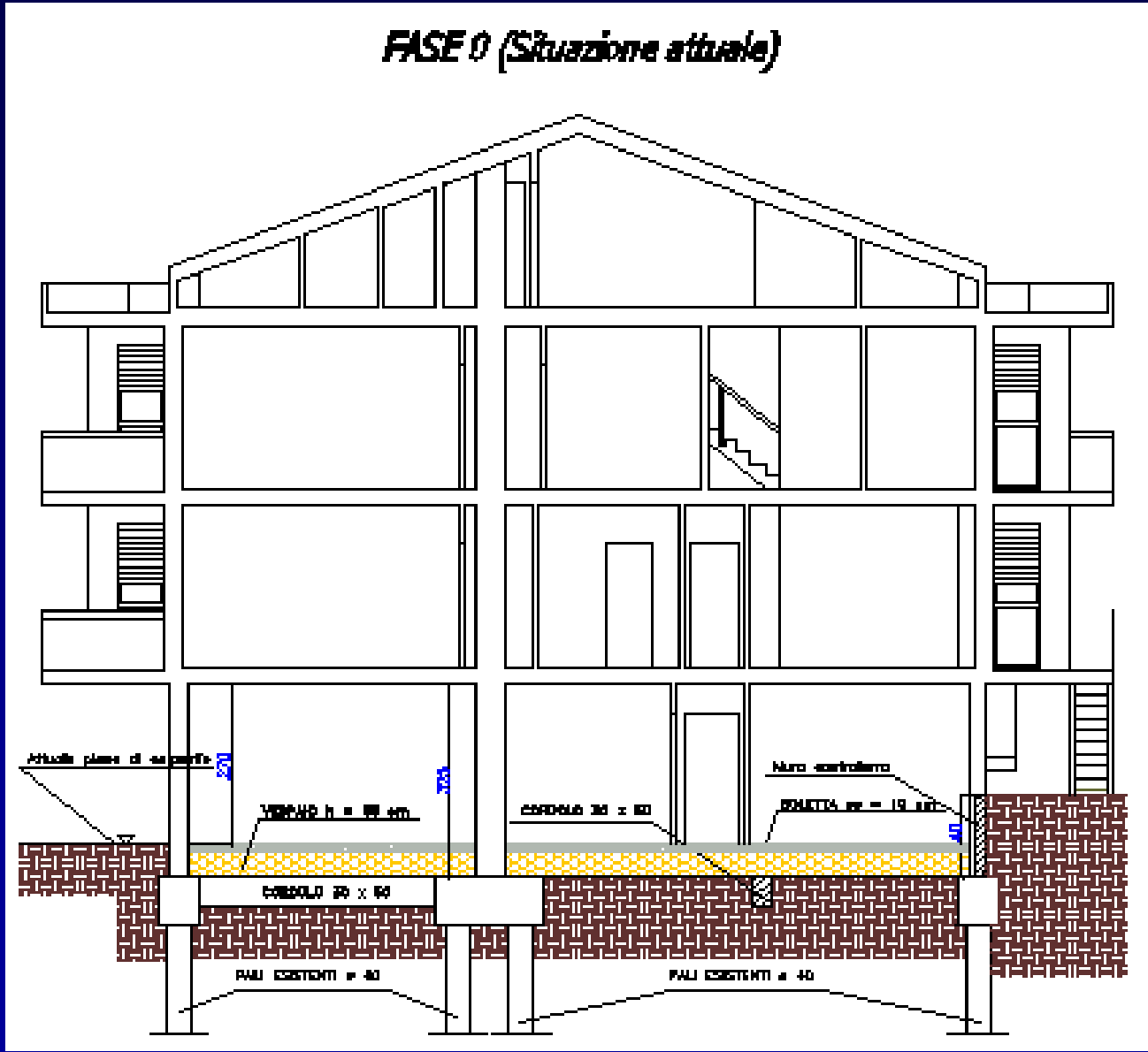



## *SPOSTAMENTI DI INTERPIANO*

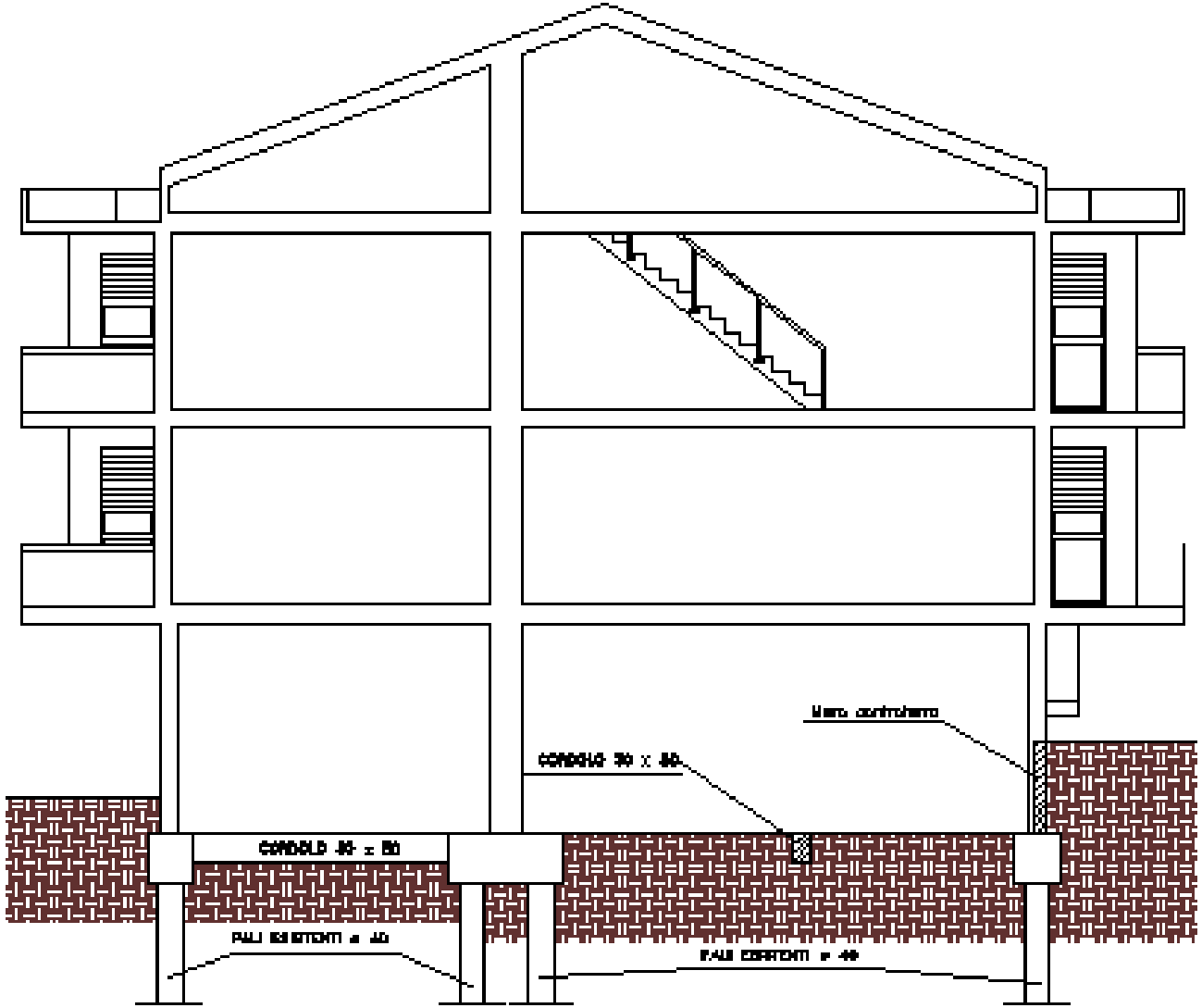
| Piano | Δ X *(base fx)* **(cm)** | Δ Y *(base fx)* **(cm)** |
|---|---|---|
| 0 | **16,64** *(0,00)* | **16,66** *(0,00)* |
| 1 | **0,35** *(2,65)* | **0,30** *(2,00)* |
| 2 | **0,96** *(3,87)* | **0,70** *(3,54)* |
| 3 | **0,62** *(2,41)* | **0,46** *(2,17)* |



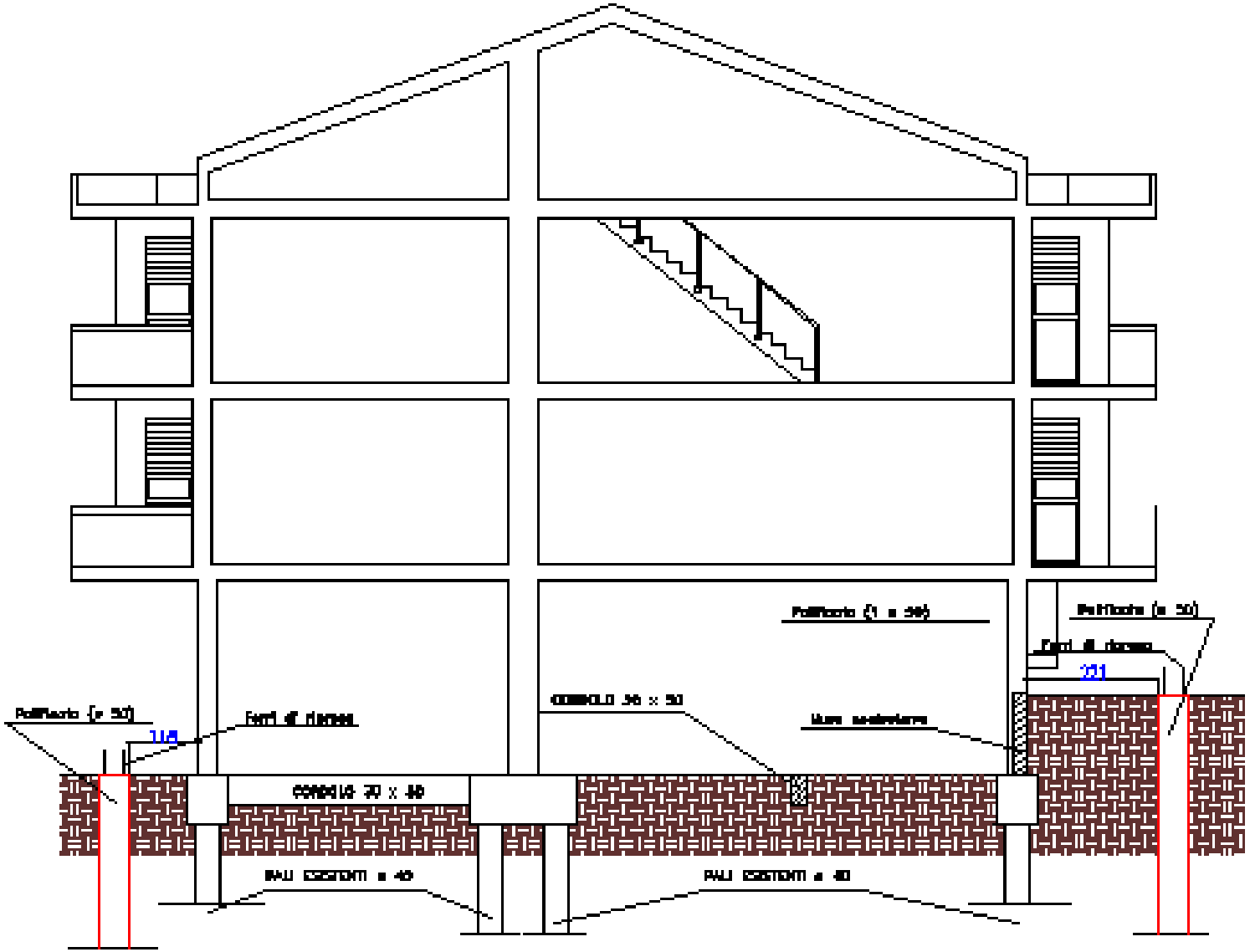
# PROGETTO E FASI COSTRUTTIVE



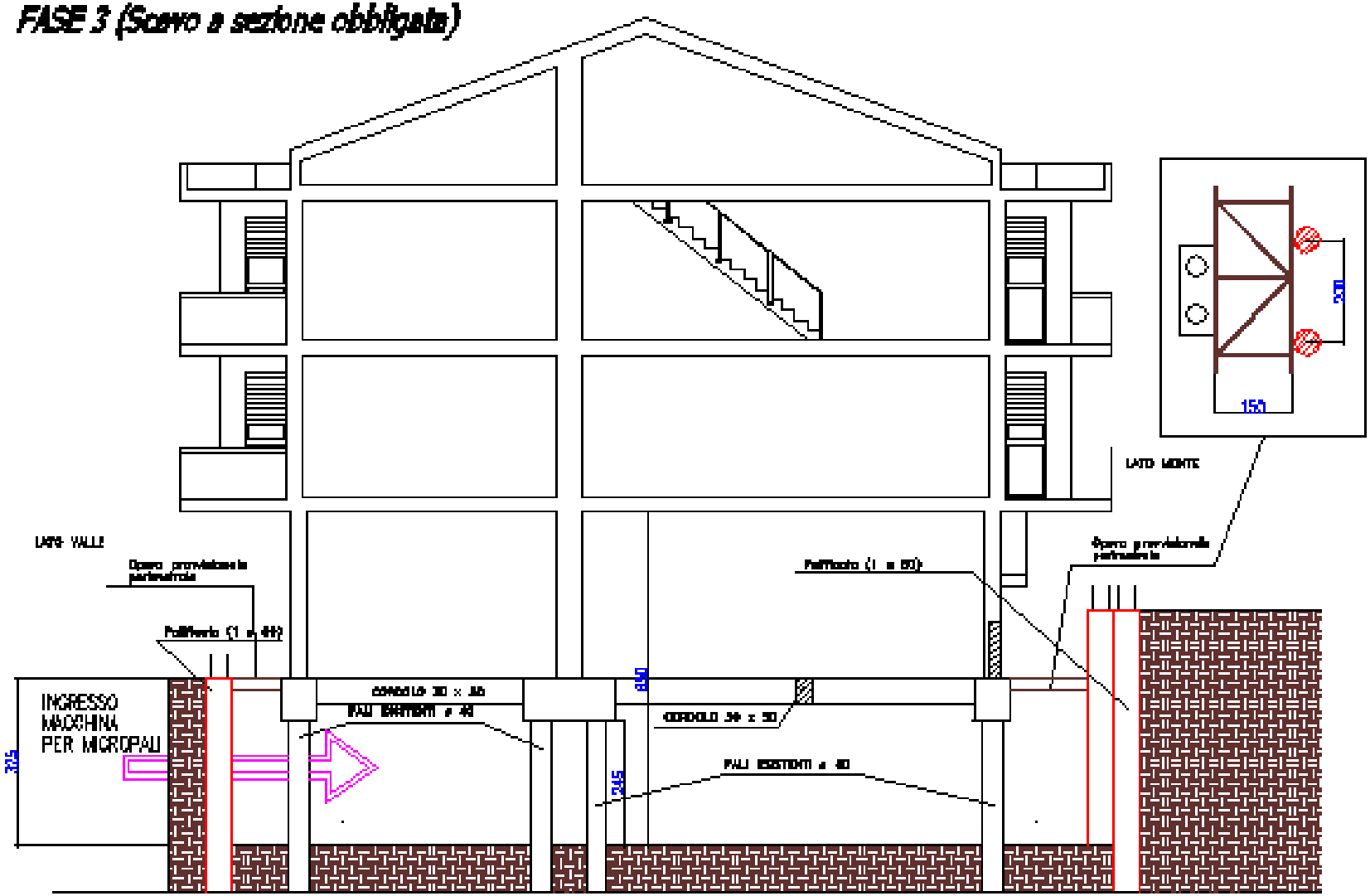
## FASE 1 (Demolizione dei tramezzi, della soletta al piano garage delle scale esterne ed asportazione del vespaio)



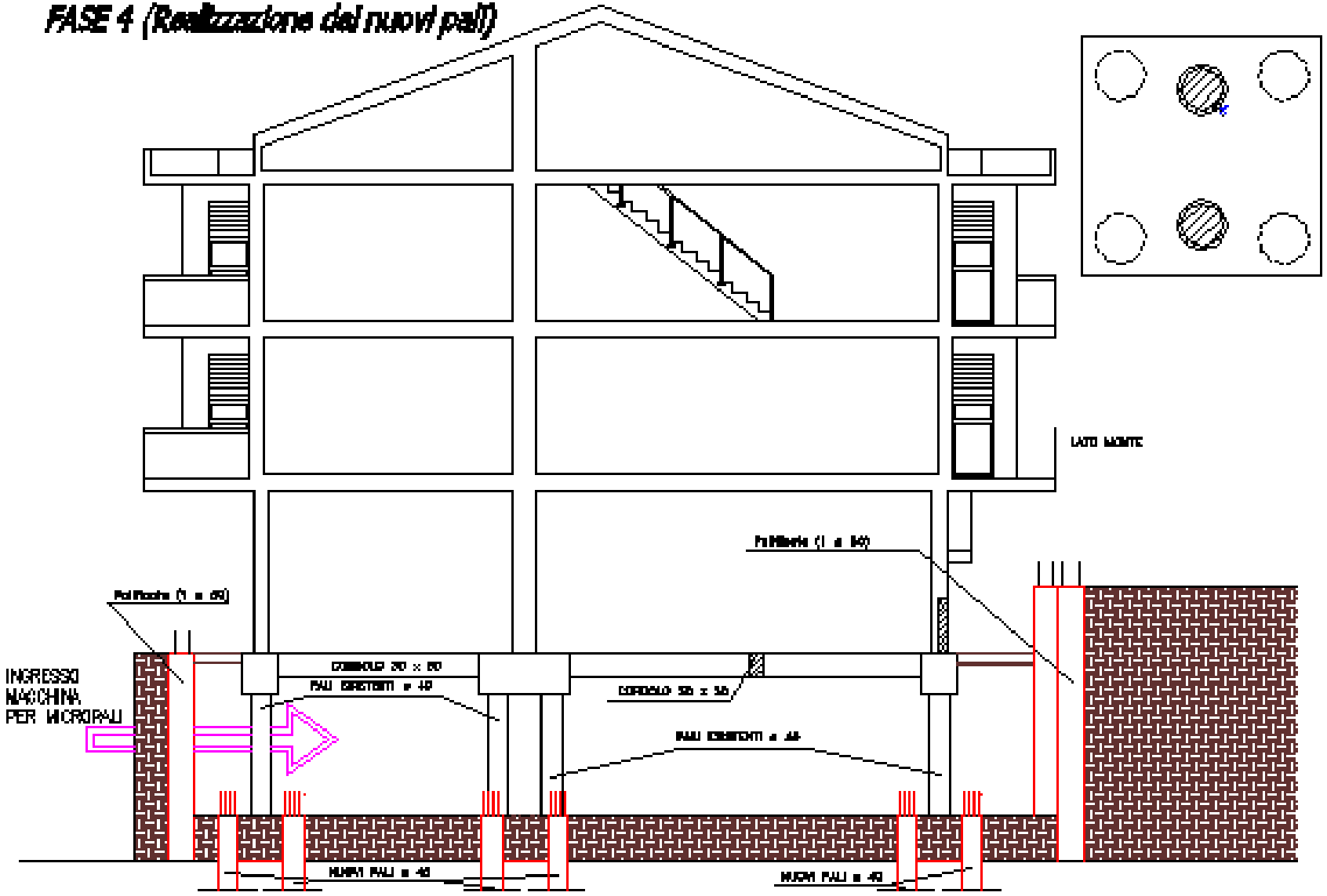
# FASE 2 (Costruzione della palificata di contenimento del terreno)



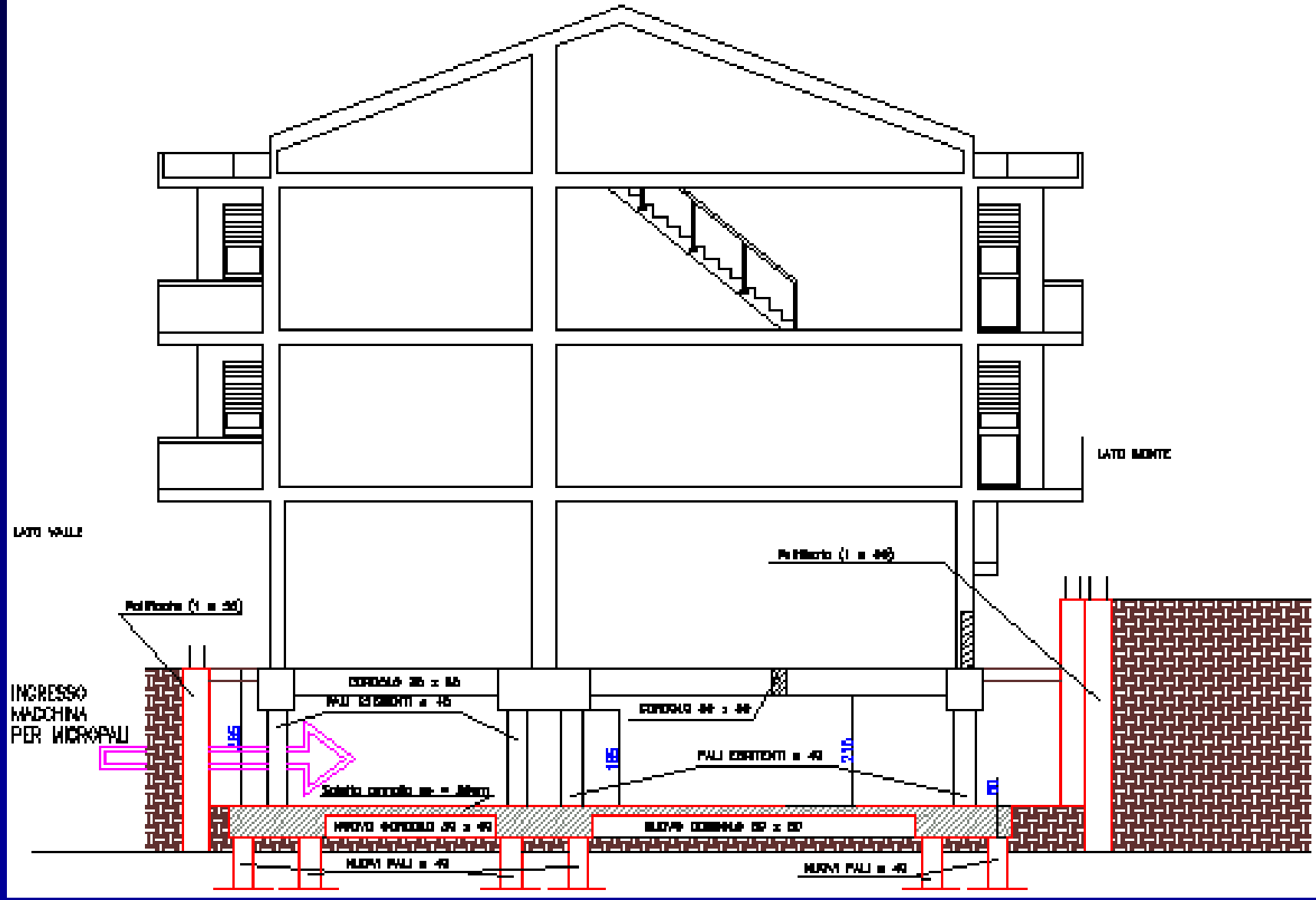
# FASE 3 (Scavo a sezione obbligata)



# FASE 4 (Realizzazione dei nuovi pali)



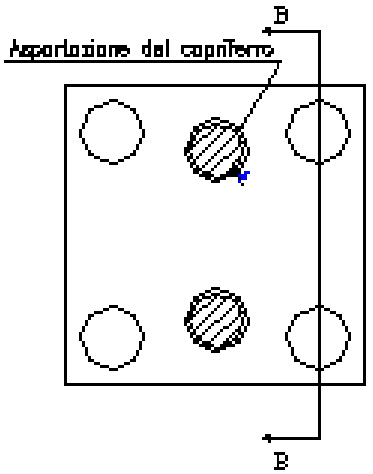
# FASE 5 (Getto dei nuovi plinti, cordoli di collegamento)

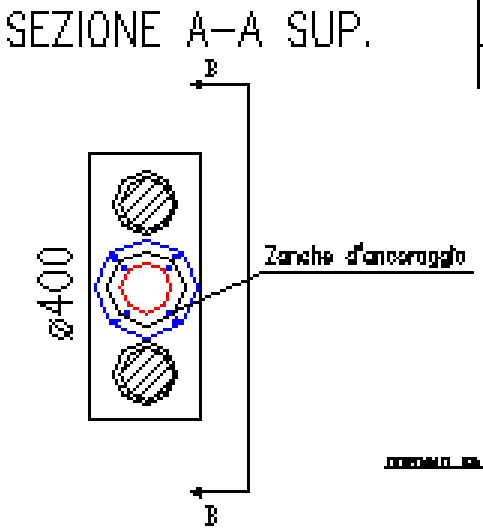


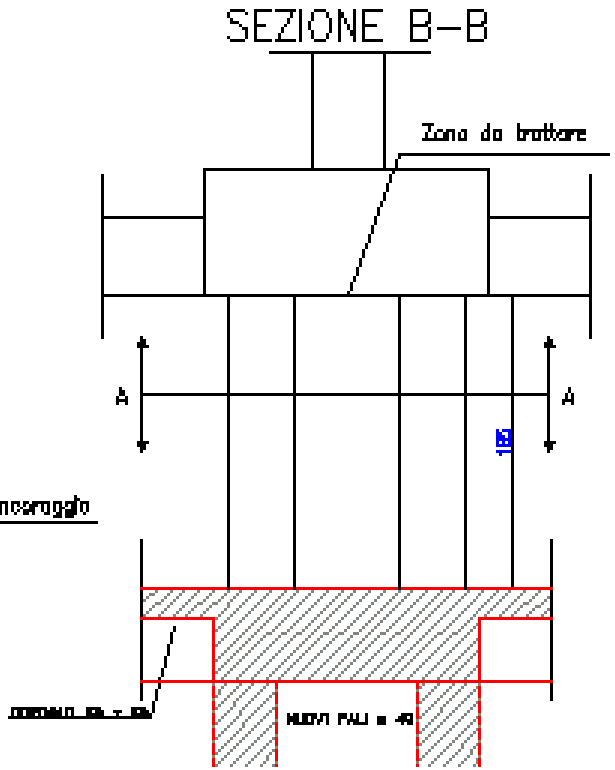
## FASE 6 (Preparazione del getto del plastro tozzo - scala 1:20)

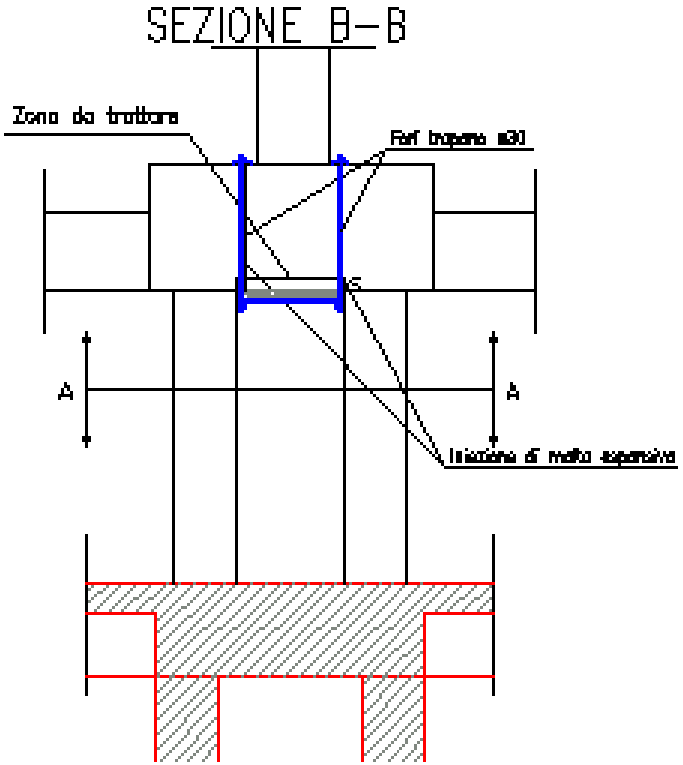
1) Asportazione del copriferro del palo vecchio per predisporre le armature;
2) Scapitozzatura della spessore a da trattare all'intradosso del vecchio plinto;
3) Ripristino della sezione del plinto con malta ad alta resistenza;
4) Foratura del plinto con punta trapano ø 30;
5) Inserimento dei tirafondi e iniezione con resina espansiva.
6) Inserimento e messa in piano della contropiastra sup. mediante serraggio dadi.

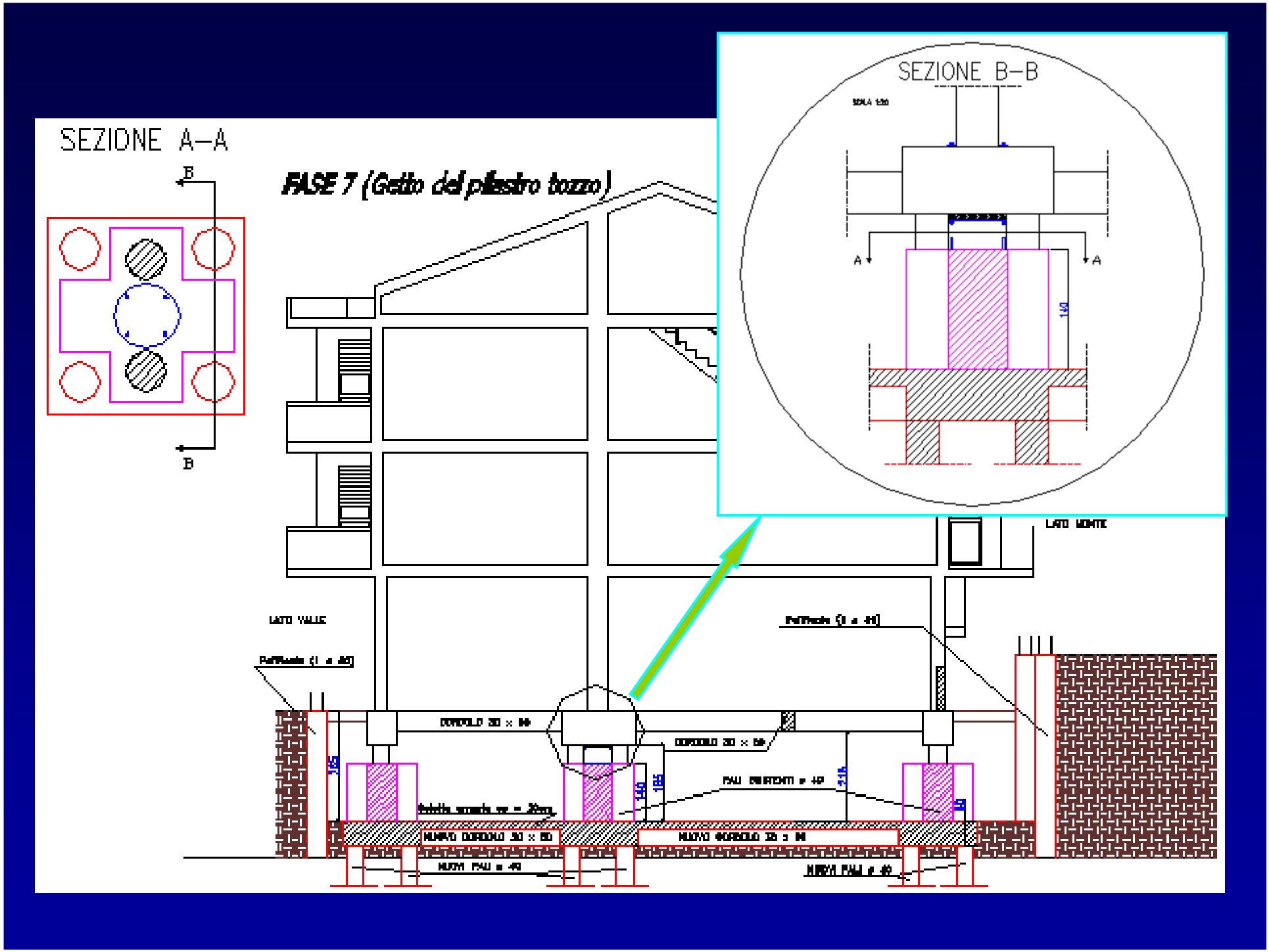
La malta ad alta resistenza viene appoggiata sulla contropiastra e presenta a rifiuto con i dadi.



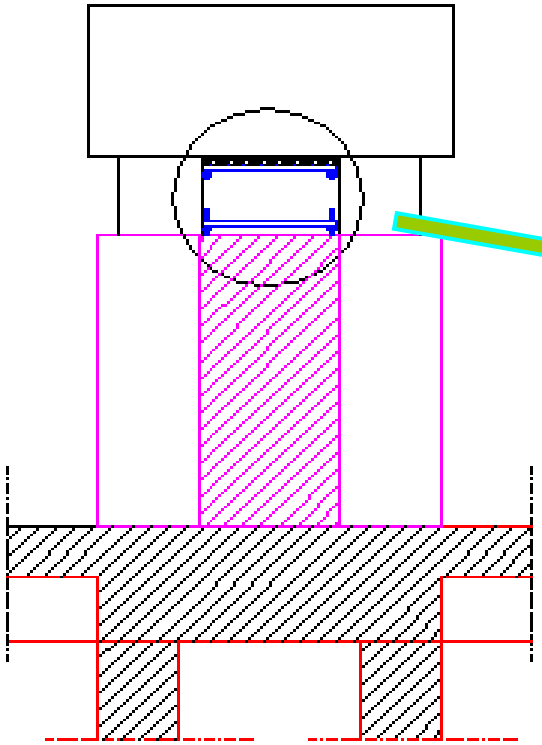



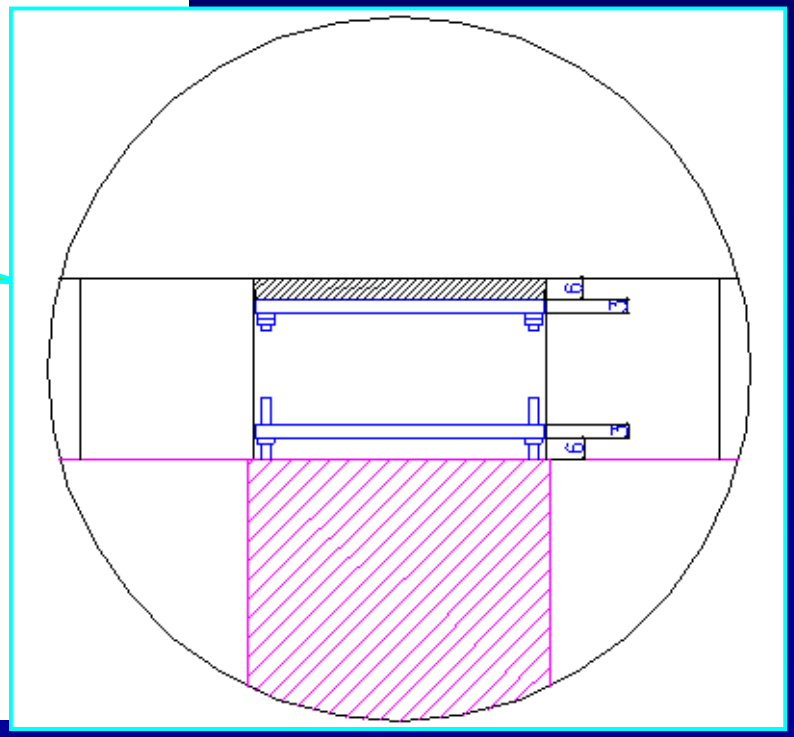




SEZIONE A–A
B
B
FASE 7 (Getto del pilastro tozzo)
SEZIONE B–B
A
A
140
LATO MONTE
LATO VALLE

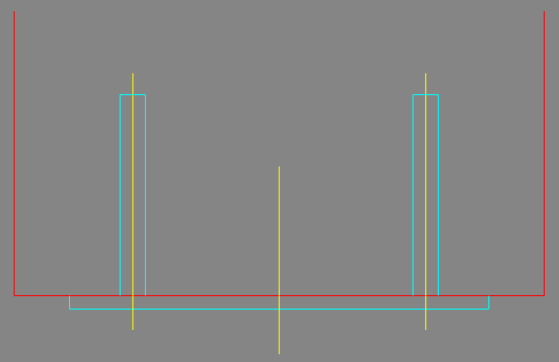
## *FASE 8*
## *Dispostzione delle controplastre*

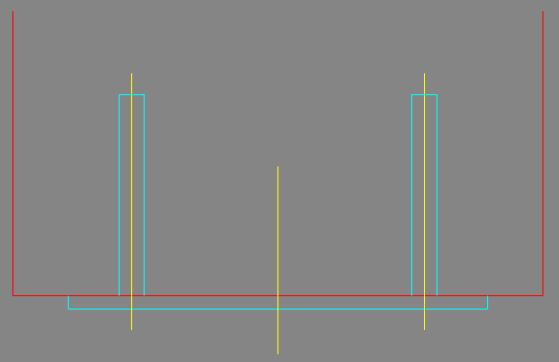
SEZIONE B–B

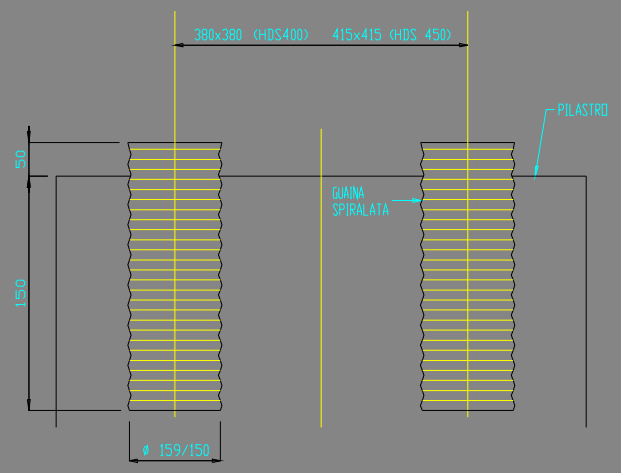


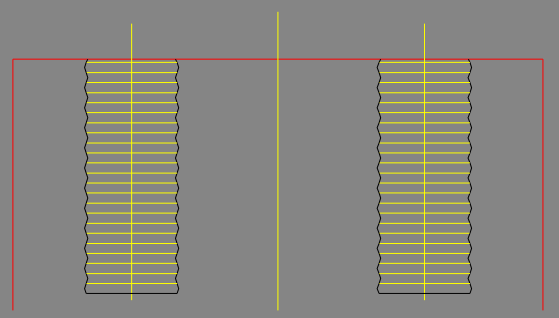


# FASE 8A (Innesto isolatore)





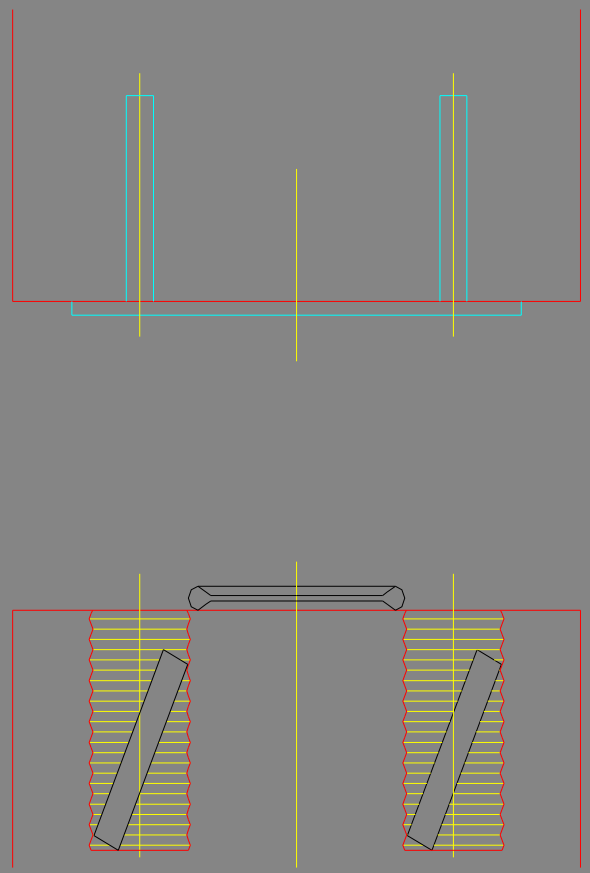


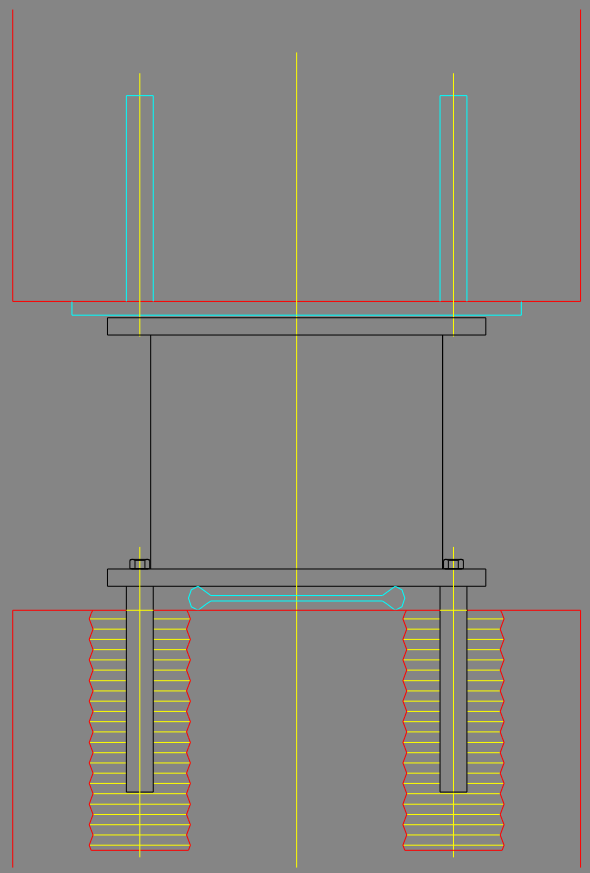



*FORMAZIONE DEL PILASTRO PROVVISTO DI GUAINE SPIRALATE*

*ASPORTAZIONE DELLE GUAINE SPIRALATE*

# FASE 8B (Innesto isolatore)

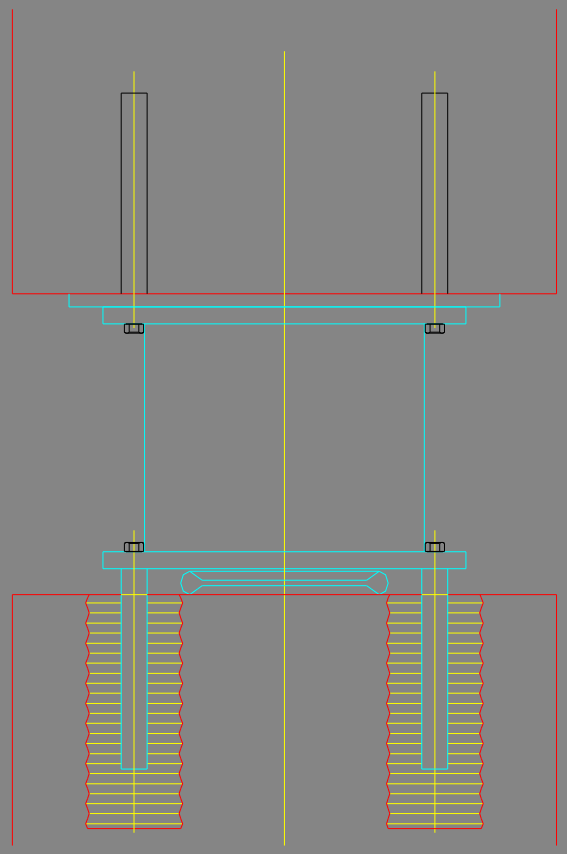




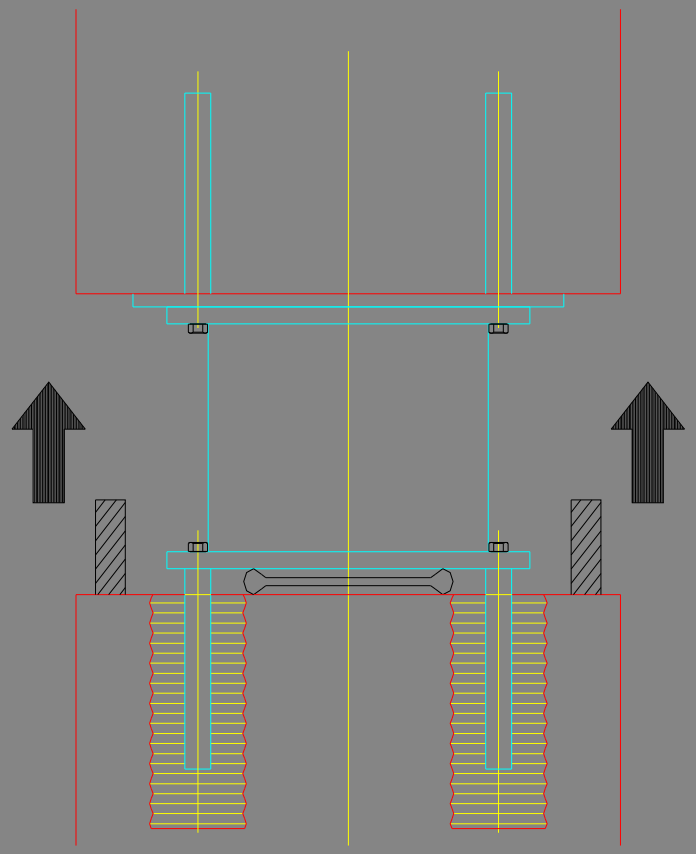
- INSERIMENTO ZANCHE NEGLI APPOSITI POZZETTI
- POSIZIONAMENTO MARTINETTO

- POSIZIONAMENTO DEL RITEGNO SOPRA IL MARTINETTO
- FISSAGGIO DELLE ZANCHE INFERIORI AL RITEGNO

# FASE 8C (Innesto isolatore)

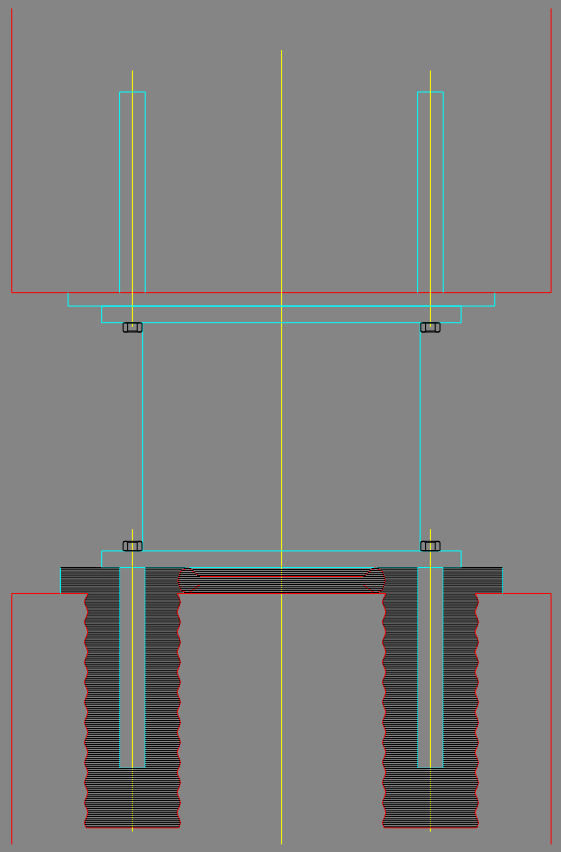


FISSAGGIO DEL RITEGNO ALLE ZANCHE SUPERIORI
GIA' INGHISATE



- PREPARAZIONE DEL CASSERO DI CONTENIMENTO
- ATTIVAZIONE DEL MARTINETTO SINO 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;

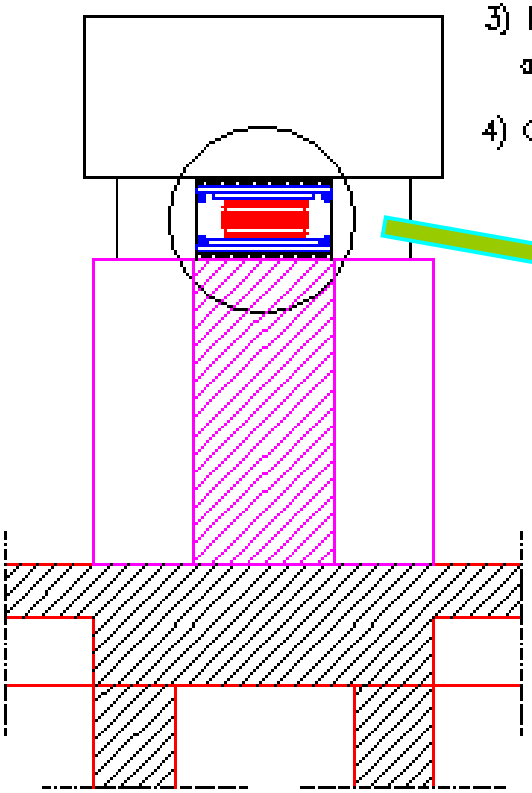
SEZIONE B–B

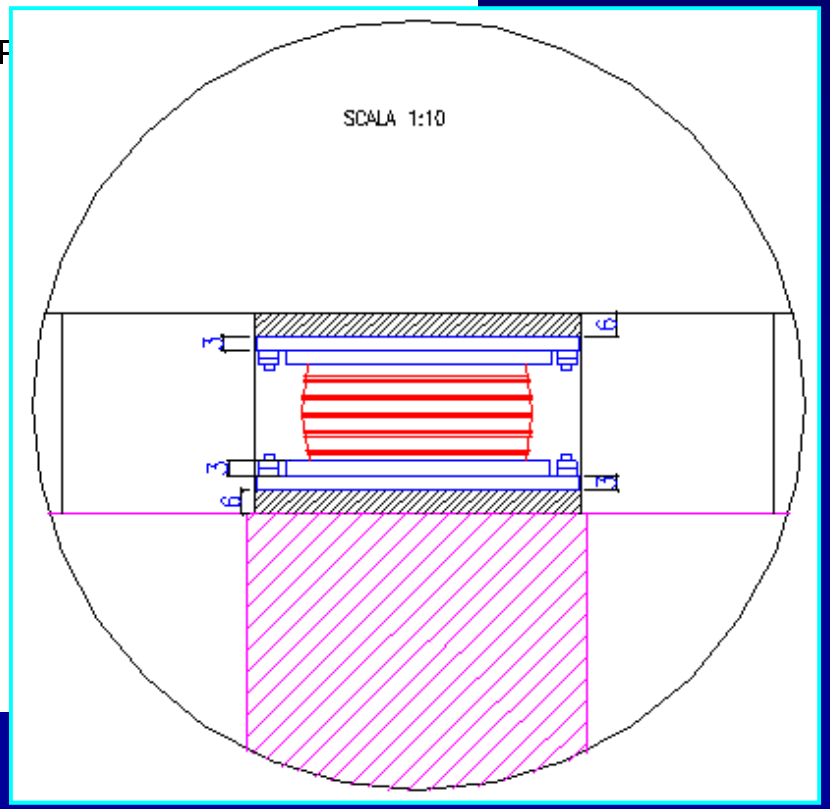
1) Inserimento dell'isolatore in modo che non risulti lasco;

2) Realizzazione di un nuovo impalcato rigido sopra il piano di isolamento (vedi fase 10)

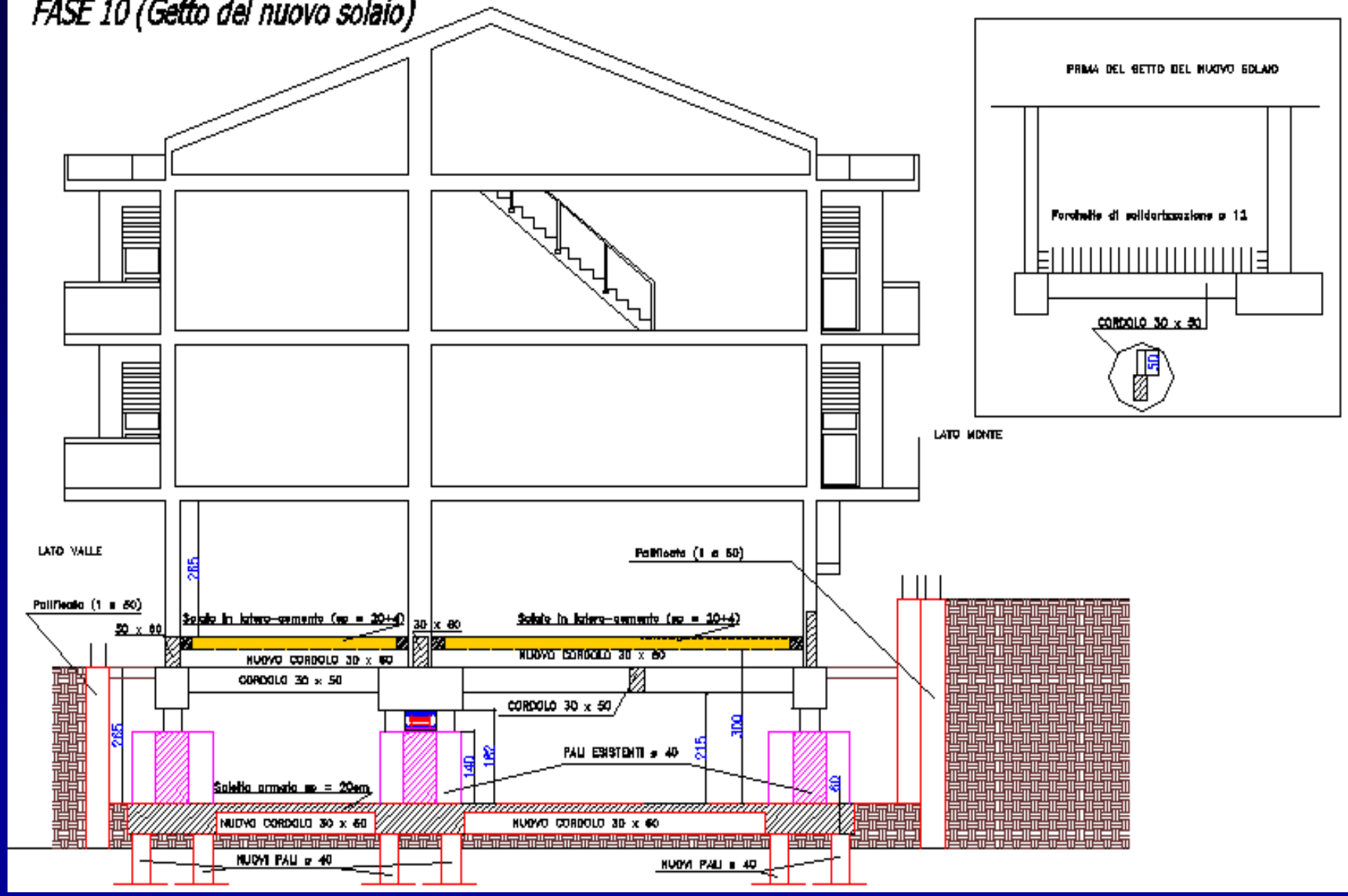
3) Pretensione dell' isolatore mediante martinetto piatto; a perdere;

4) Getto malta ad a.r. sotto la controp



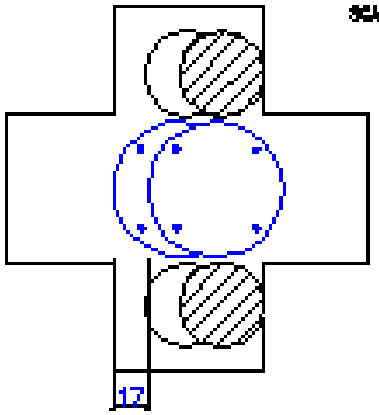


# FASE 10 (Getto del nuovo solaio)

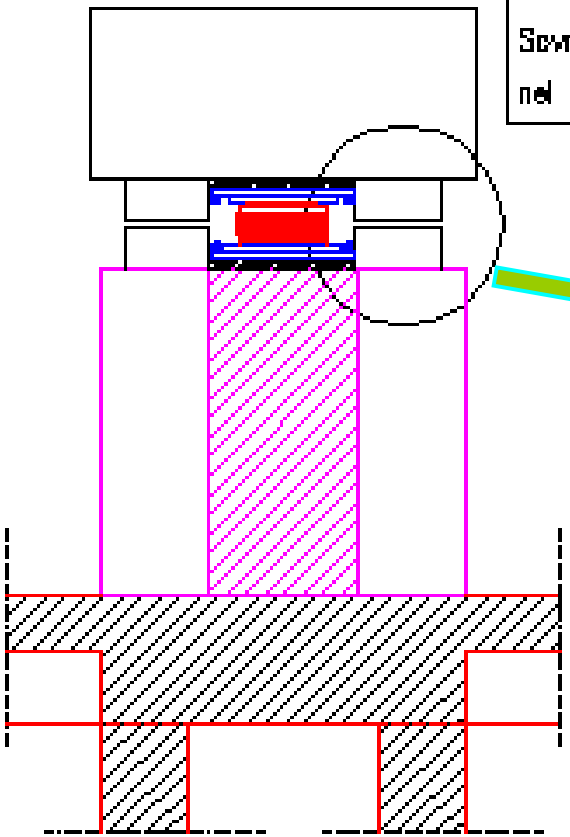


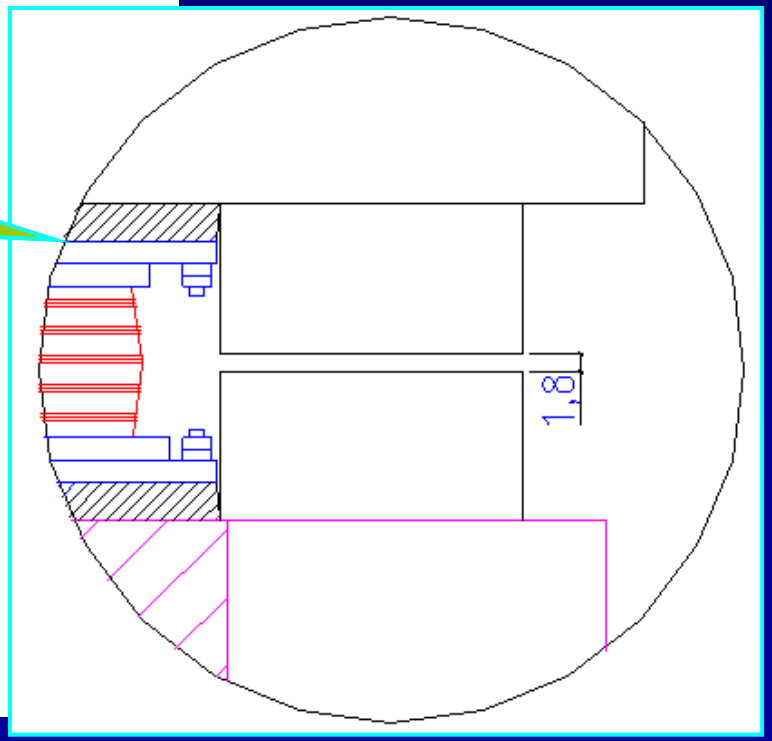
# FASE 11
## Taglio pali

SEZIONE B–B

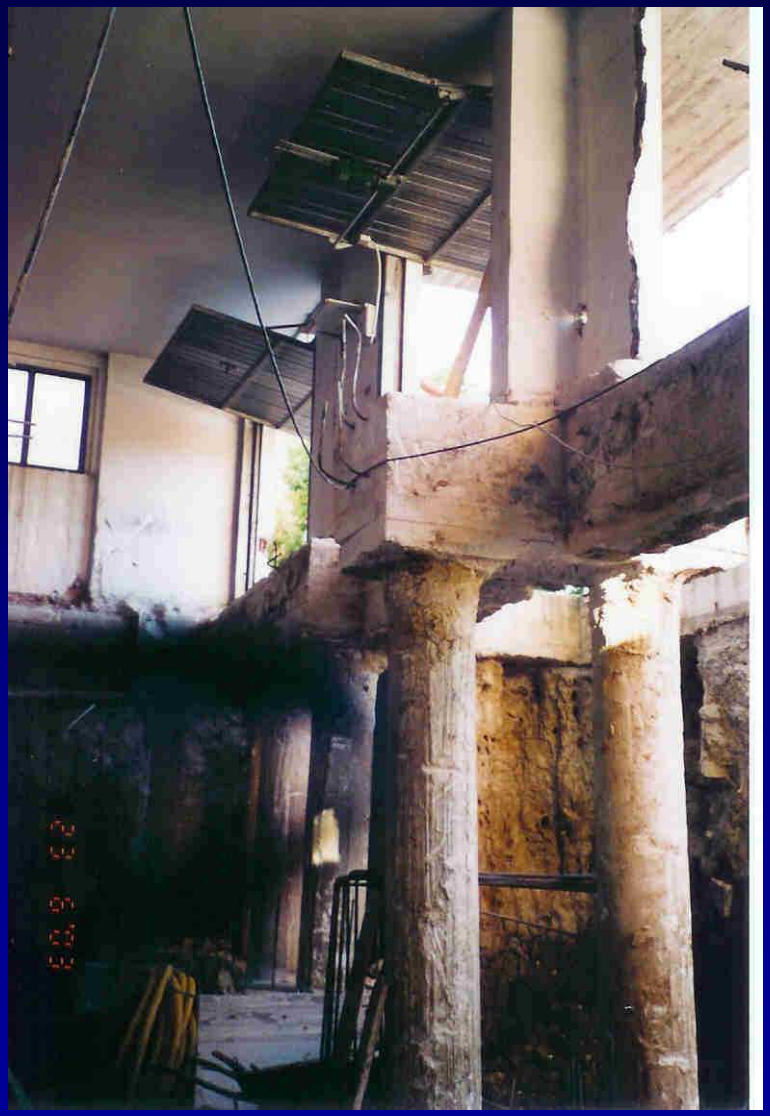


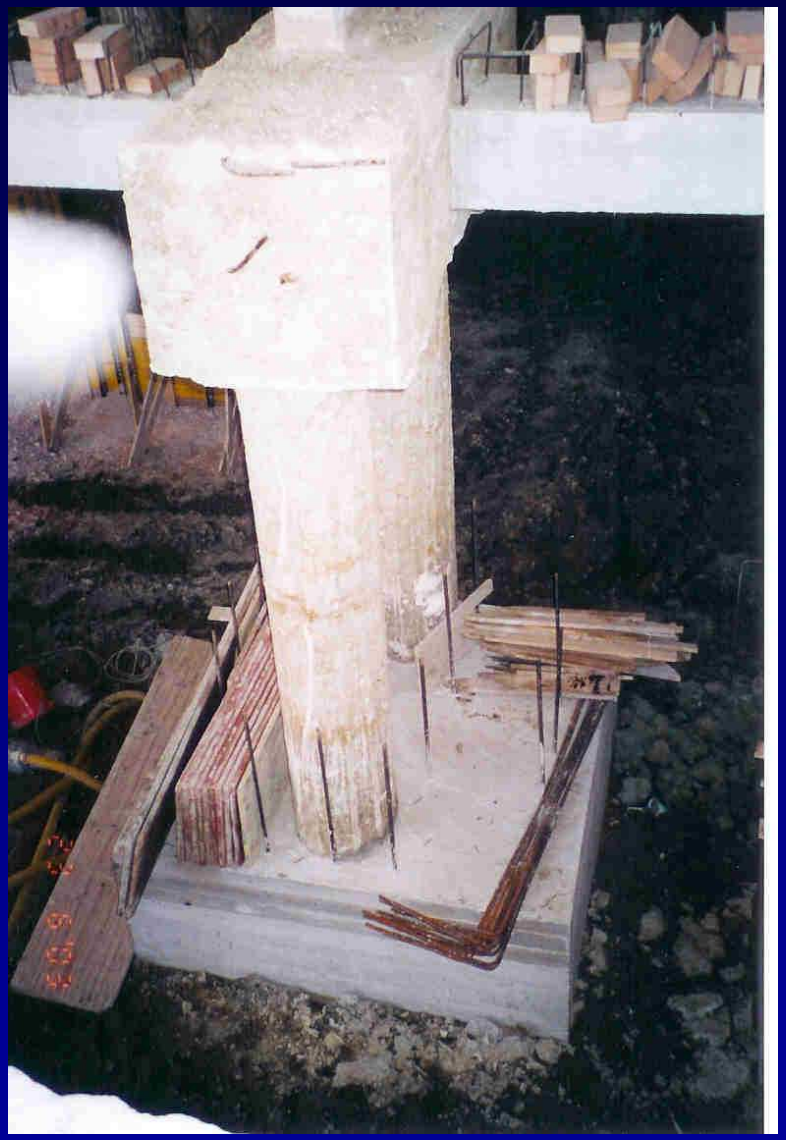

Sovrapposizione del palo sup. con quello inf. nel caso di spostamento max ( 17 cm)





76





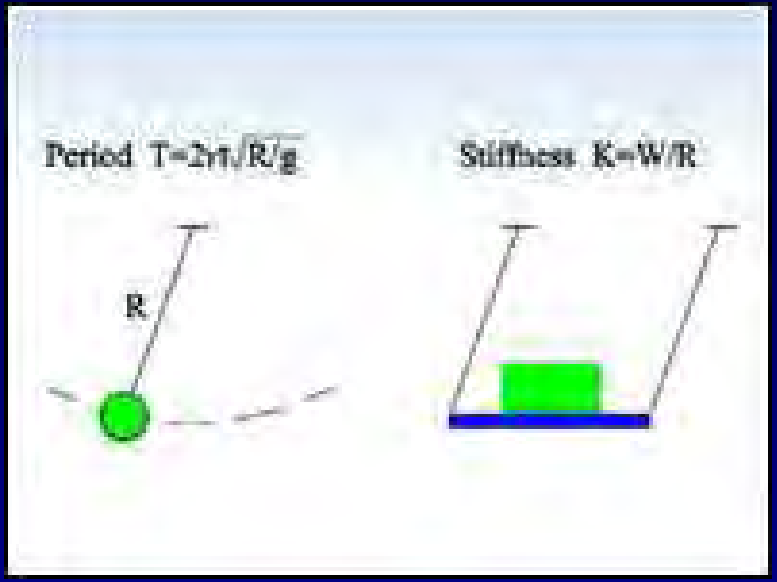
05.04.2004

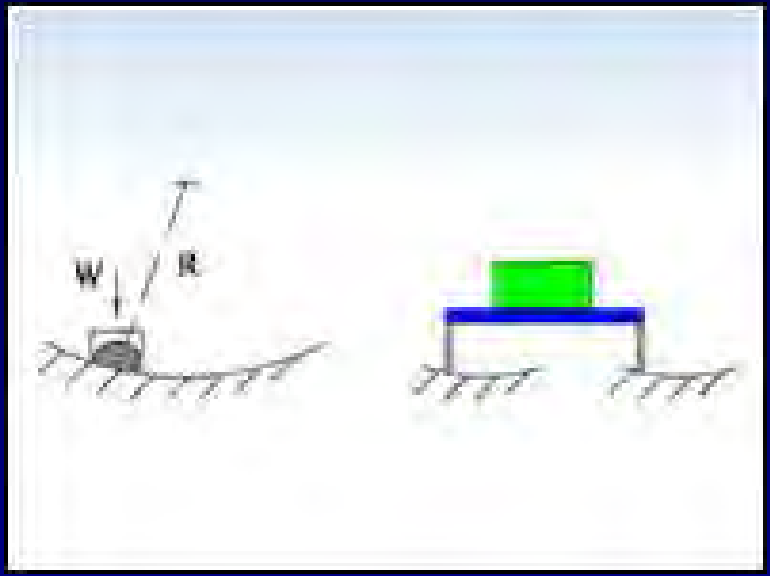
05.04.2004

05.04.2004

# Strategia per l'adeguamento sismico

## ISOLATORI A FRIZIONE (FRICTION PENDULA)



# Strategia per l'adeguamento sismico
## ISOLATORI A FRIZIONE (FRICTION PENDULA)

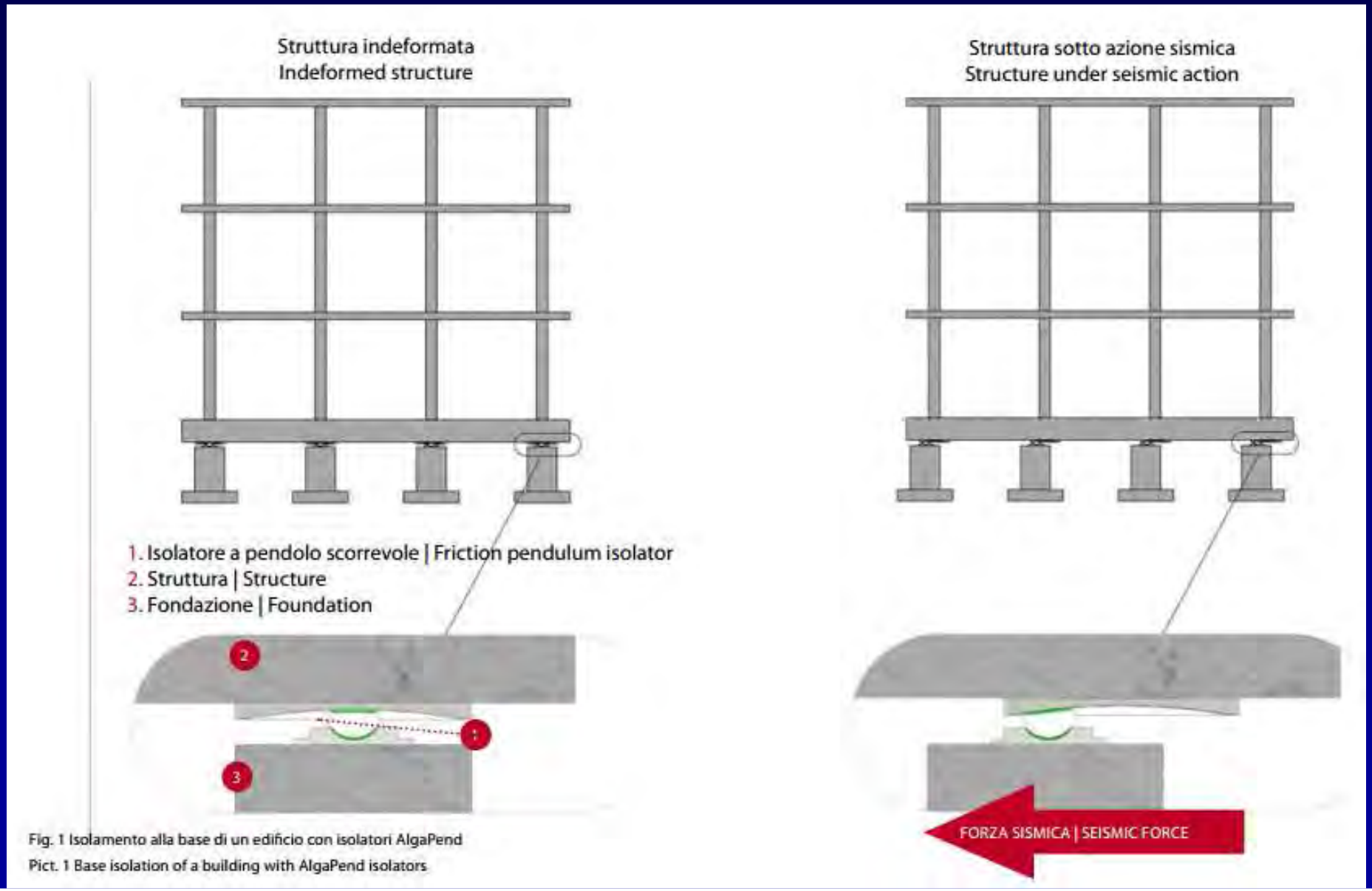



Fig. 1 Isolamento alla base di un edificio con isolatori AlgaPend
Pict. 1 Base isolation of a building with AlgaPend isolators

# Strategia per l'adeguamento sismico
## ISOLATORI A FRIZIONE (FRICTION PENDULA)

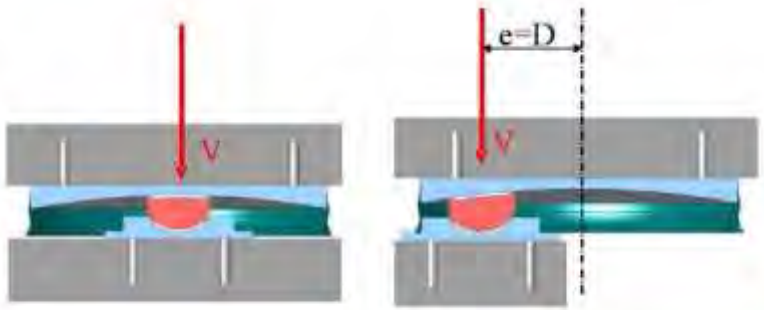



Fig. 6 Spostamento della risultante con un isolatore a pendolo scorrevole dotato di una superficie di scorrimento.
Pict. 6 Displacement of the resultant with a sliding pendulum isolator with one sliding surface.

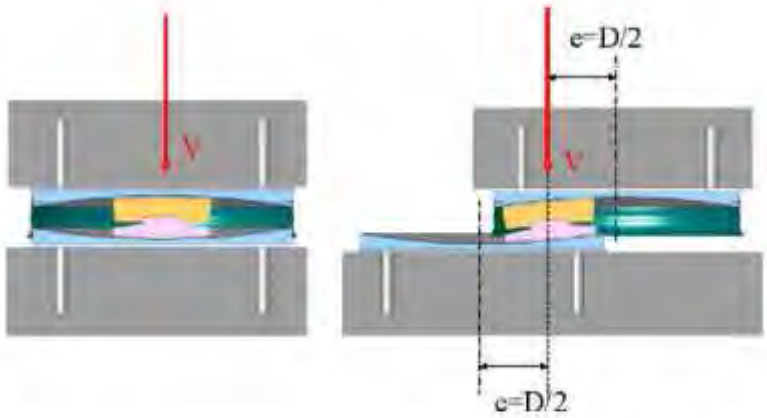
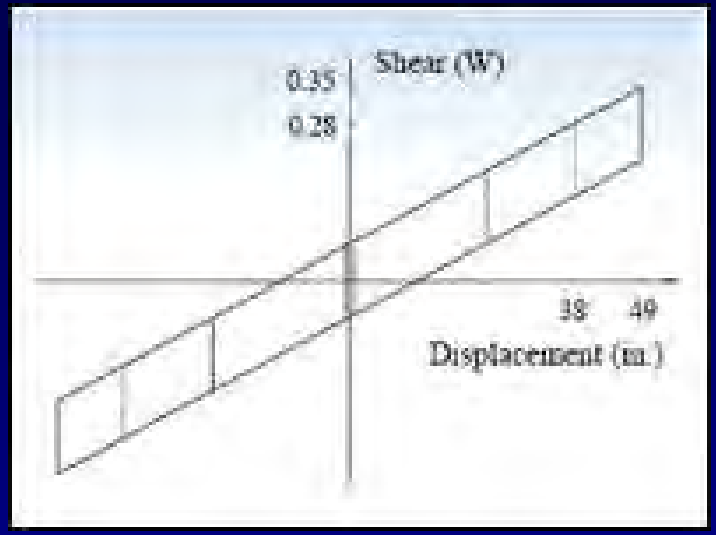
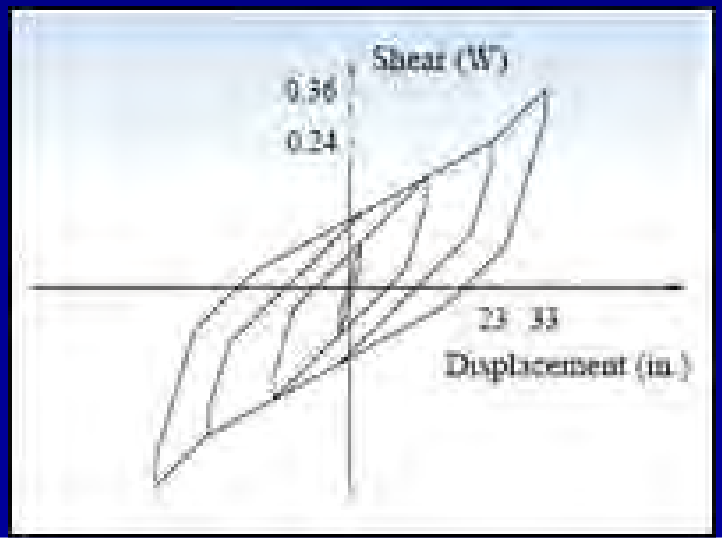
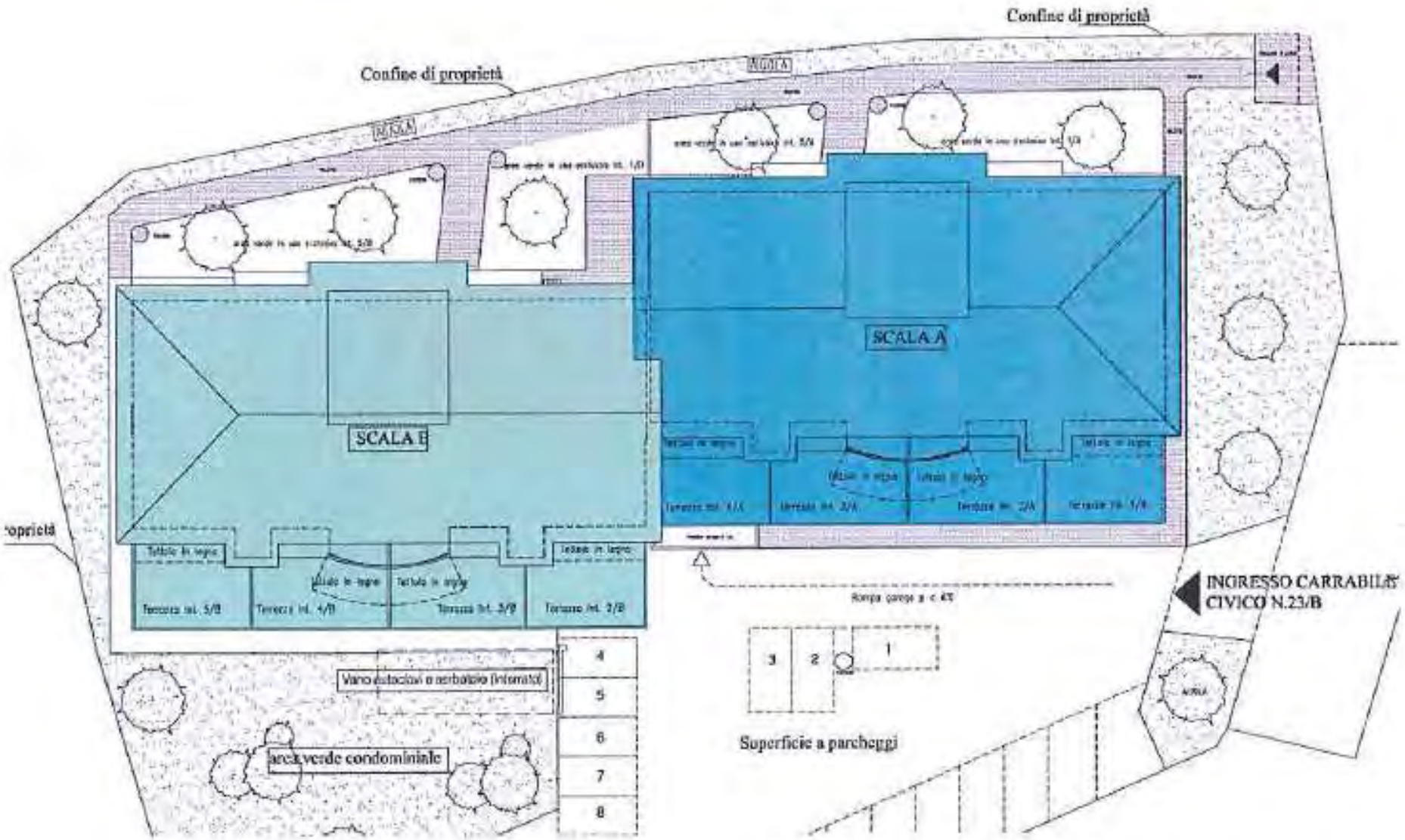



Fig. 7 Spostamento della risultante con un isolatore a pendolo scorrevole dotato di due superfici di scorrimento
Pict. 7 Displacement of the resultant with a sliding pendulum isolator with two sliding surfaces

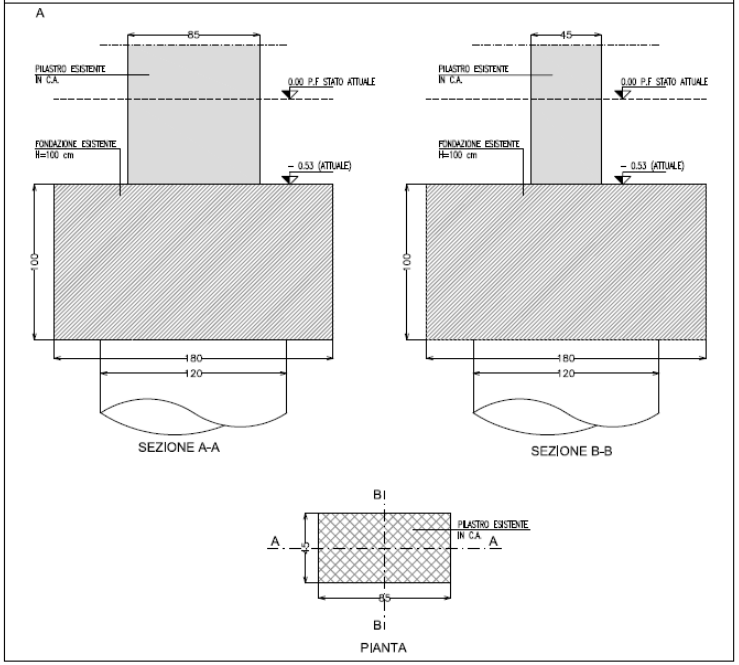


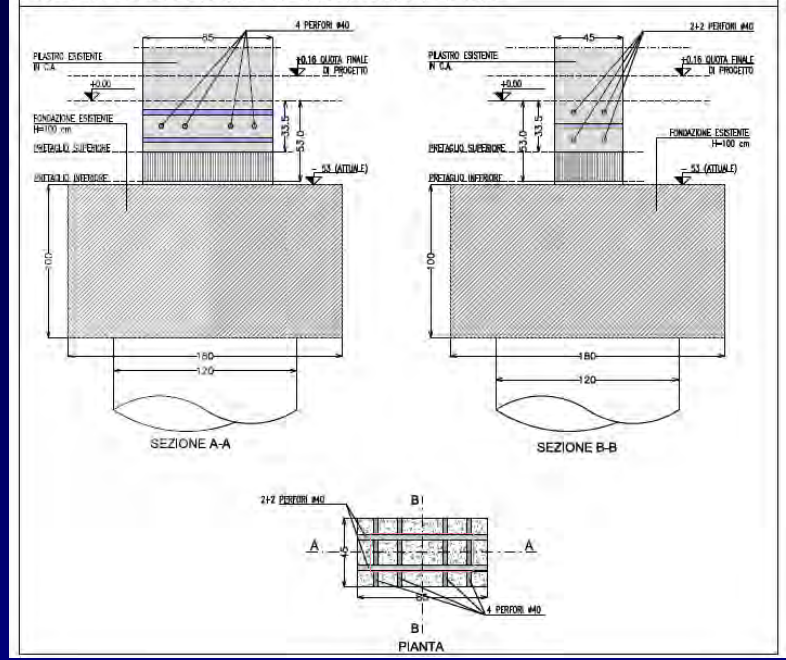

Confine di proprietà
Confine di proprietà
SCALA A
SCALA B
INGRESSO CARRABILE
CIVICO N.23/B
Superficie a parcheggi
area verde condominiale
Vano autoclavi e serbatoio (interrato)
4
5
6
7
8
1
2
3

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.

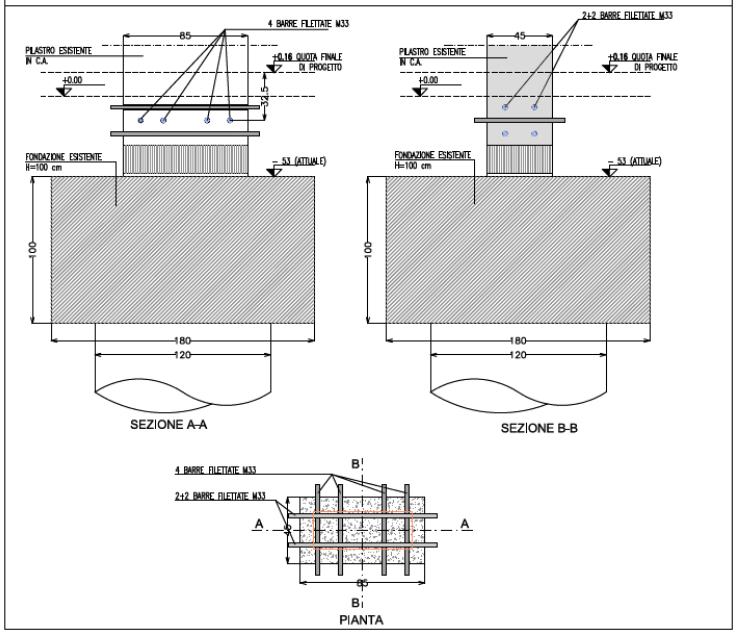
## FASE 1: STATO DI FATTO



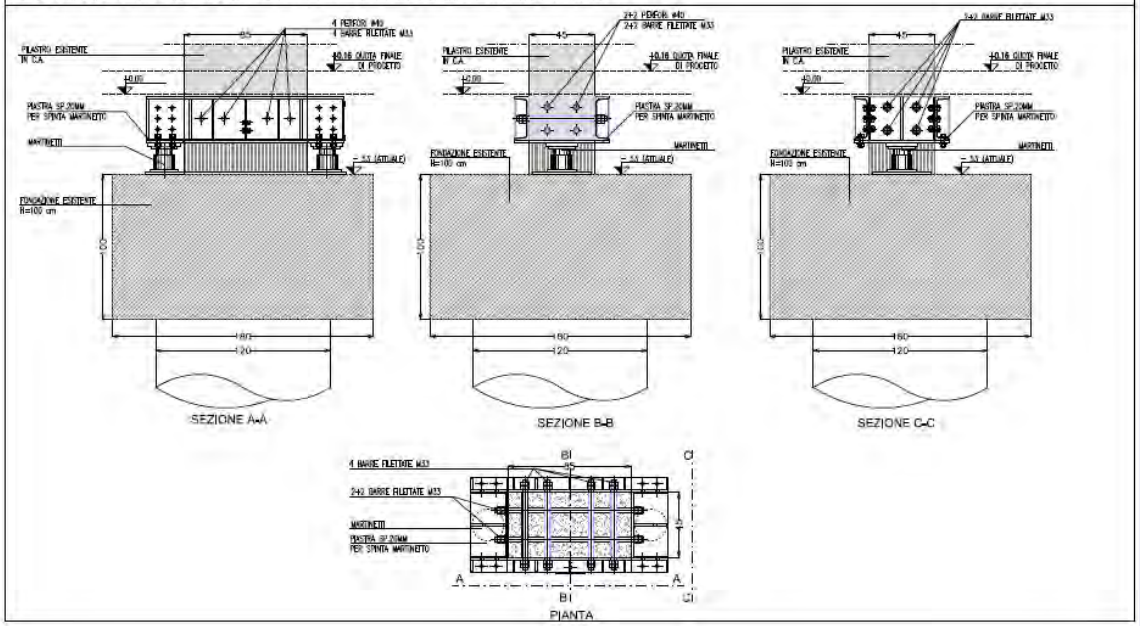

## FASE 2: PERFORAZIONI E PRETAGLIO DEL PILASTRO



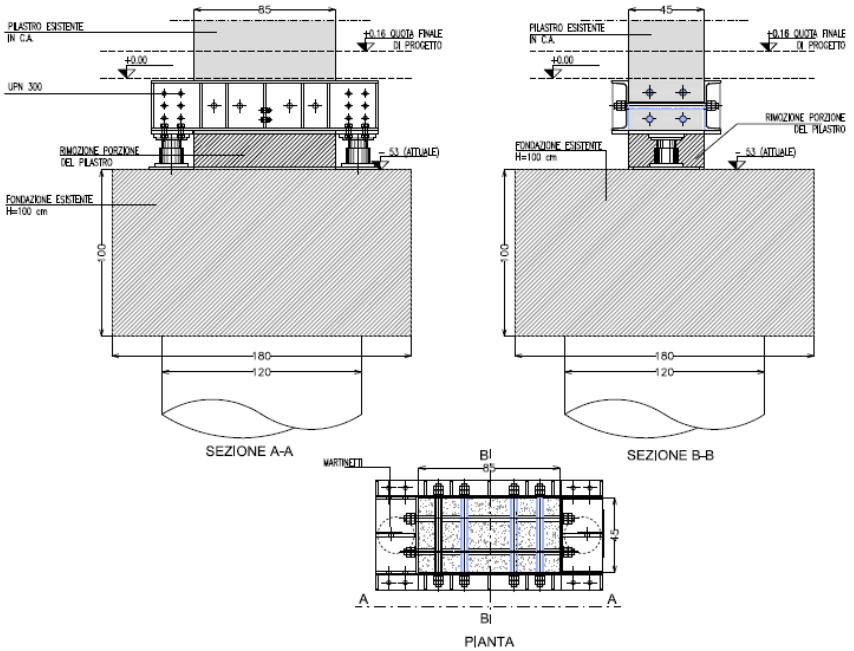

## FASE 3: INSERIMENTO TIRAFONDI



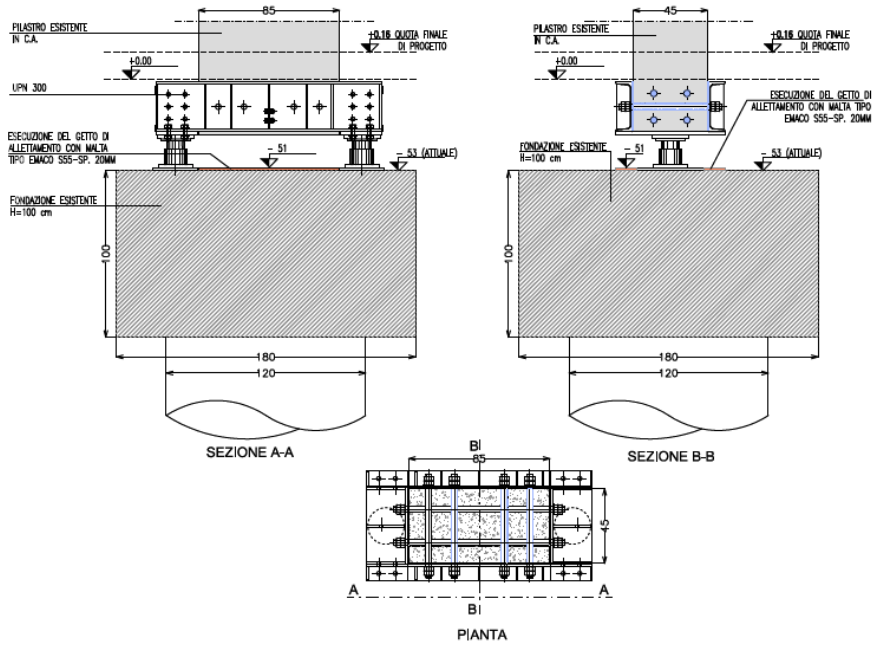

## FASE 4: INSERIMENTO PIASTRA PER SPINTA MARTINETTI E MARTINETTI



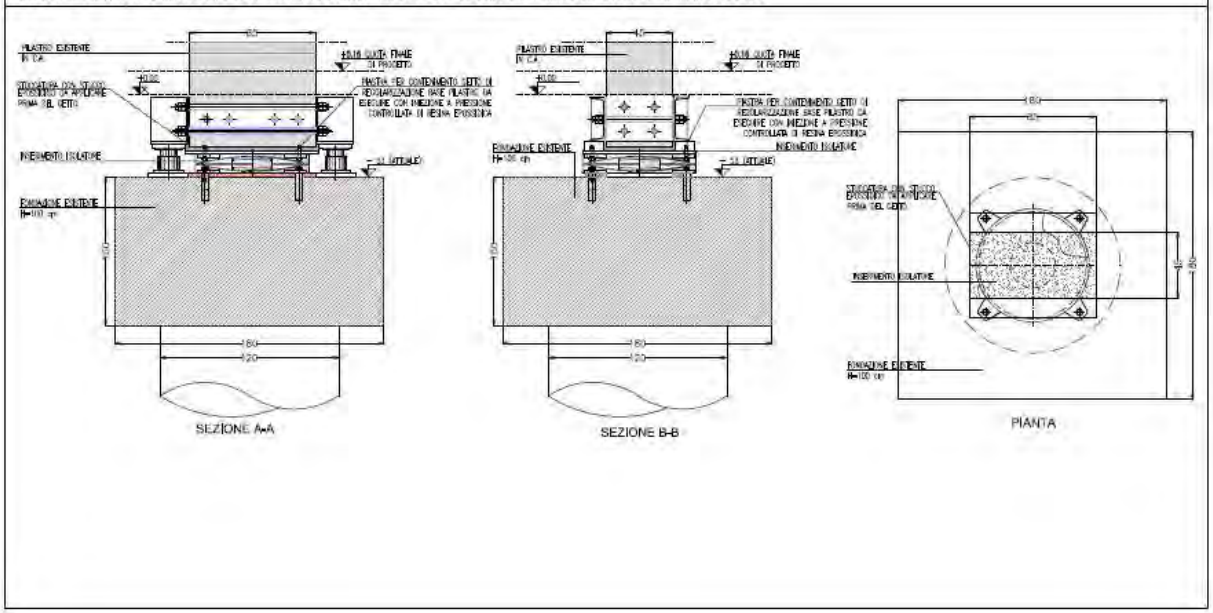
## FASE 5: RIMOZIONE PORZIONE DEL PILASTRO

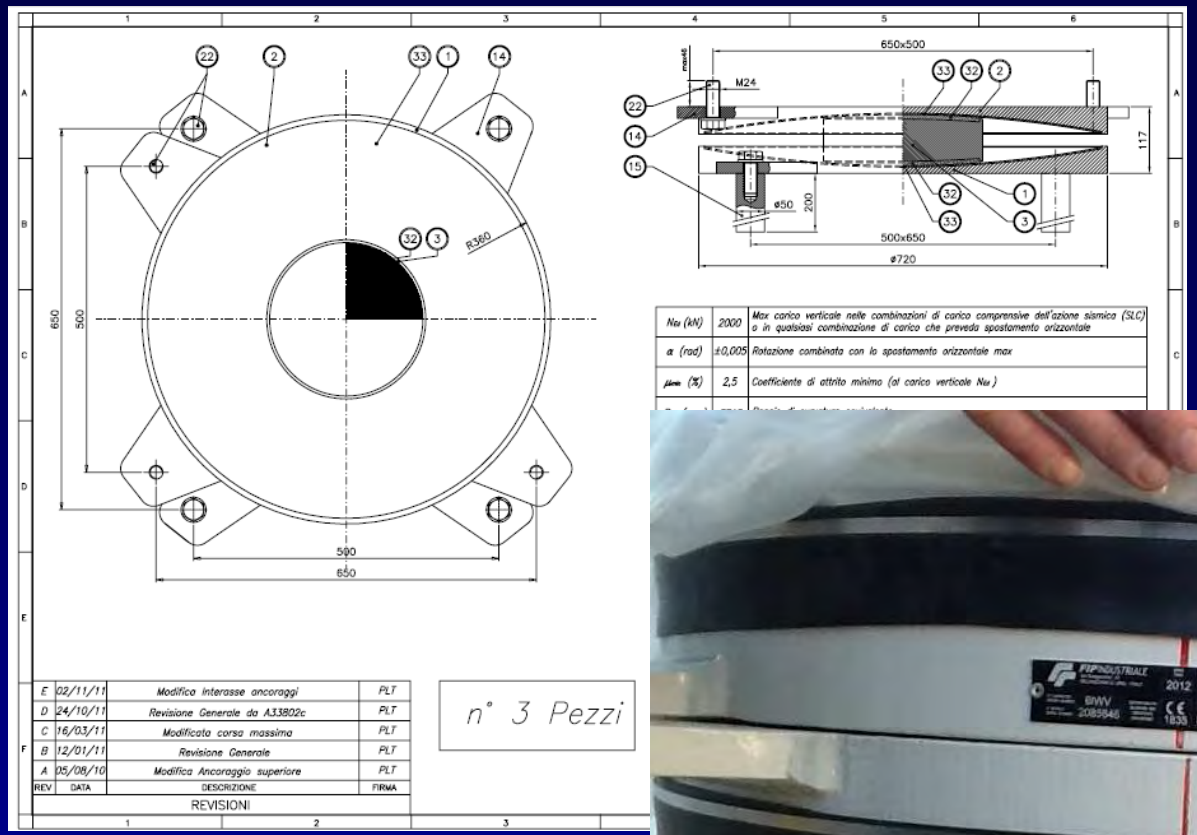



## FASE 6: ESECUZIONE DEL GETTO DI ALLETTAMENTO




## FASE 7: INSERIMENTO ISOLATORI E REGOLARIZZAZIONE BASE PILASTRO





650x500
M24
117
ø50
200
500x650
ø720
R360
650
500
500
650
Nsd (kN) 2000 Max carico verticale nelle combinazioni di carico comprensive dell'azione sismica (SLC) o in qualsiasi combinazione di carico che preveda spostamento orizzontale
α (rad) ±0,005 Rotazione combinata con lo spostamento orizzontale max
μmin (%) 2,5 Coefficiente di attrito minimo (al carico verticale Nsd)
E 02/11/11 Modifica Interasse ancoraggi PLT
D 24/10/11 Revisione Generale da A33802c PLT
C 16/03/11 Modificata corsa massima PLT
B 12/01/11 Revisione Generale PLT
A 05/08/10 Modifica Ancoraggio superiore PLT
REV DATA DESCRIZIONE FIRMA
REVISIONI
n° 3 Pezzi

FIP INDUSTRIALE
2012
FIP-D 250/780 (3715)
2000
6IWV
2085646
1835
S ±390

14/10/2011 11:35

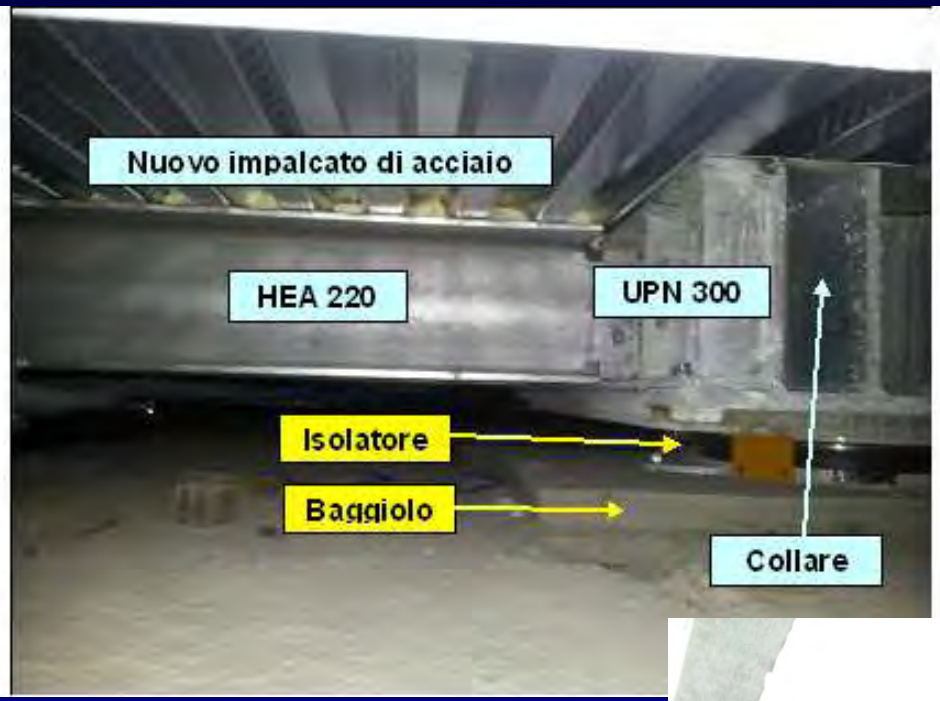
14/10/2011 11:32

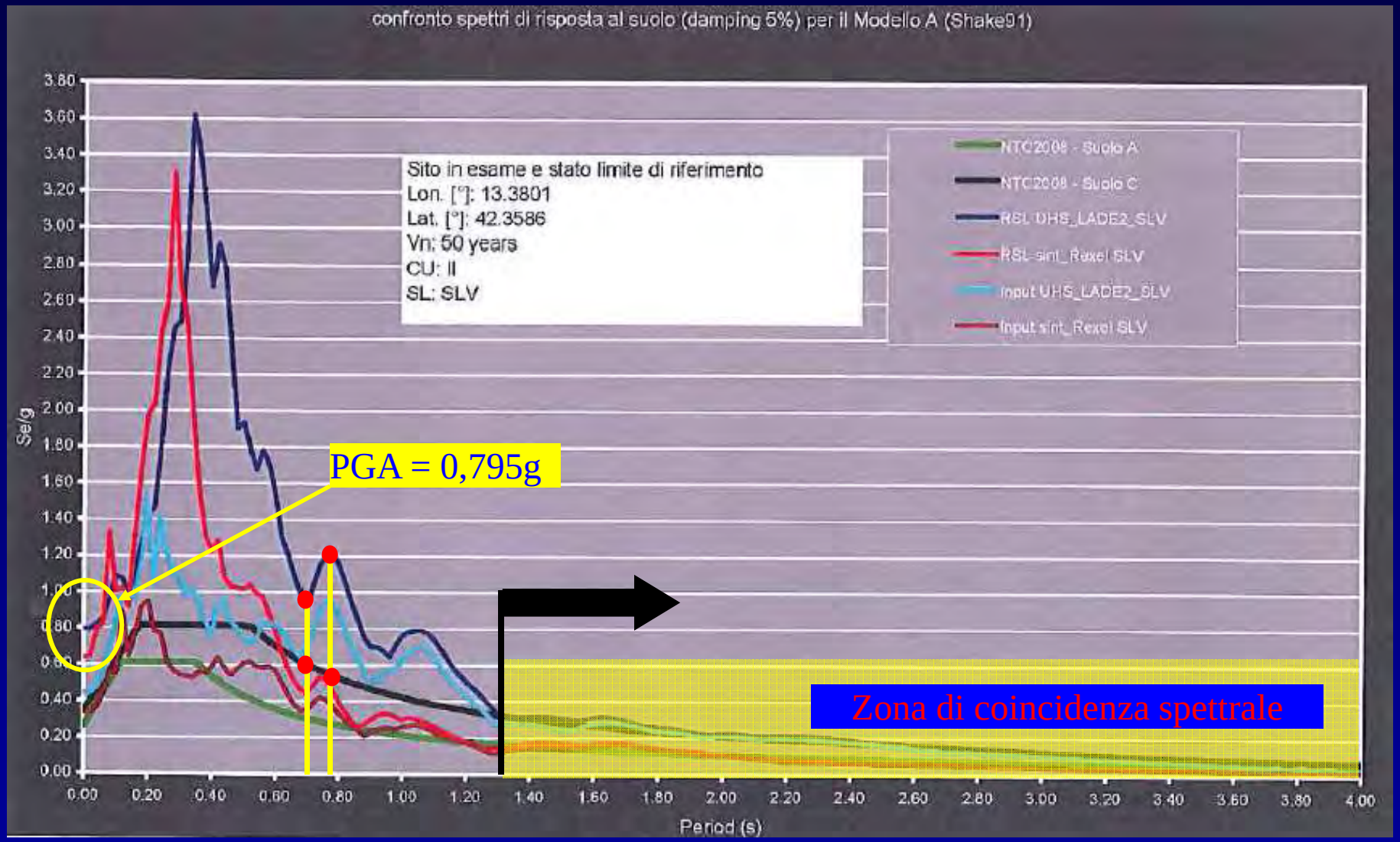
06/12/2011 12:32

31/01/2012 11:00

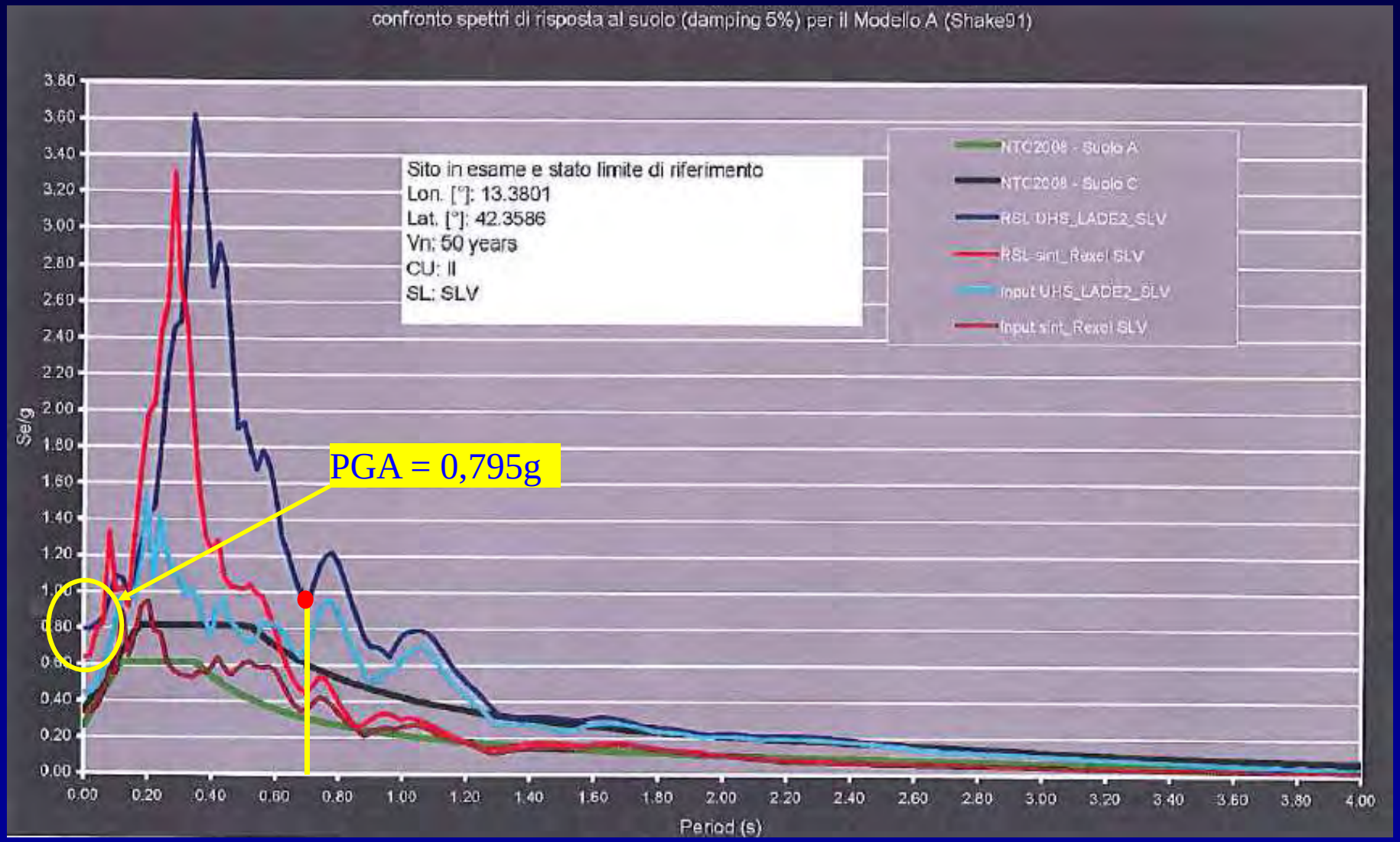
31/01/2012 11:00

31/01/2012 11:10


Nuovo impalcato di acciaio
HEA 220
UPN 300
Isolatore
Baggiolo
Collare




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




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)