



CONOSCERE PER RIDURRE IL RISCHIO

RESISM

Rete Interregionale
tra Scuole Secondarie



21-22 novembre 2023
Giornata nazionale della sicurezza nelle scuole
IO NON TREMO
Conoscere per ridurre il rischio sismico

...per una iniziale informazione didattica

***ACCENNI a contenuti della mostra
e a comportamenti degli edifici
sotto azioni sismiche***

*A cura di docenti e collaboratori volontari della rete
interregionale RESISM tra scuole secondarie*

Mostra **CONOSCERE PER RIDURRE IL RISCHIO SISMICO**



CONOSCERE PER RIDURRE IL RISCHIO
RESISM
Rete Interregionale tra Scuole Secondarie



1- Conoscere per ridurre il rischio sismico



2- Zolle e Placche



3- Deriva dei continenti



4- Terremoto



5- Onde Sismiche



6- Sismi nel mondo



7- Terremoti in Italia



8- Terremoti in Emilia-Romagna



9- Terremoti in Toscana



10- Terremoti in Umbria



11- Terremoti in Basilicata



12- Rischio sismico - Pericolosità



13- Rischio sismico - Esposizione e Vulnerabilità



14- Protezione sismica



I pannelli della mostra sono stati realizzati per essere stampati su pannelli avvolgibili di 80 x 200 cm (tipo roll-up)

https://www.arpae.it/temi-ambientali/educazione_alla_sostenibilita/azioni-educative/progetti-e-azioni-di-sistema/ambiente-e-ben-essere-1/prevenzione-e-gestione-del-rischio-sismico-1/mostra-conoscere-per-ridurre-il-rischio-sismico

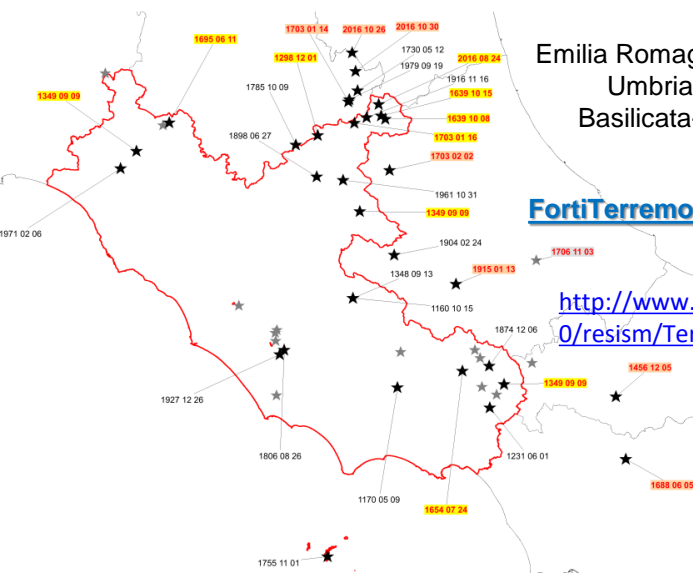
Emilia Romagna-Toscana
Umbria-Lazio
Basilicata-Calabria

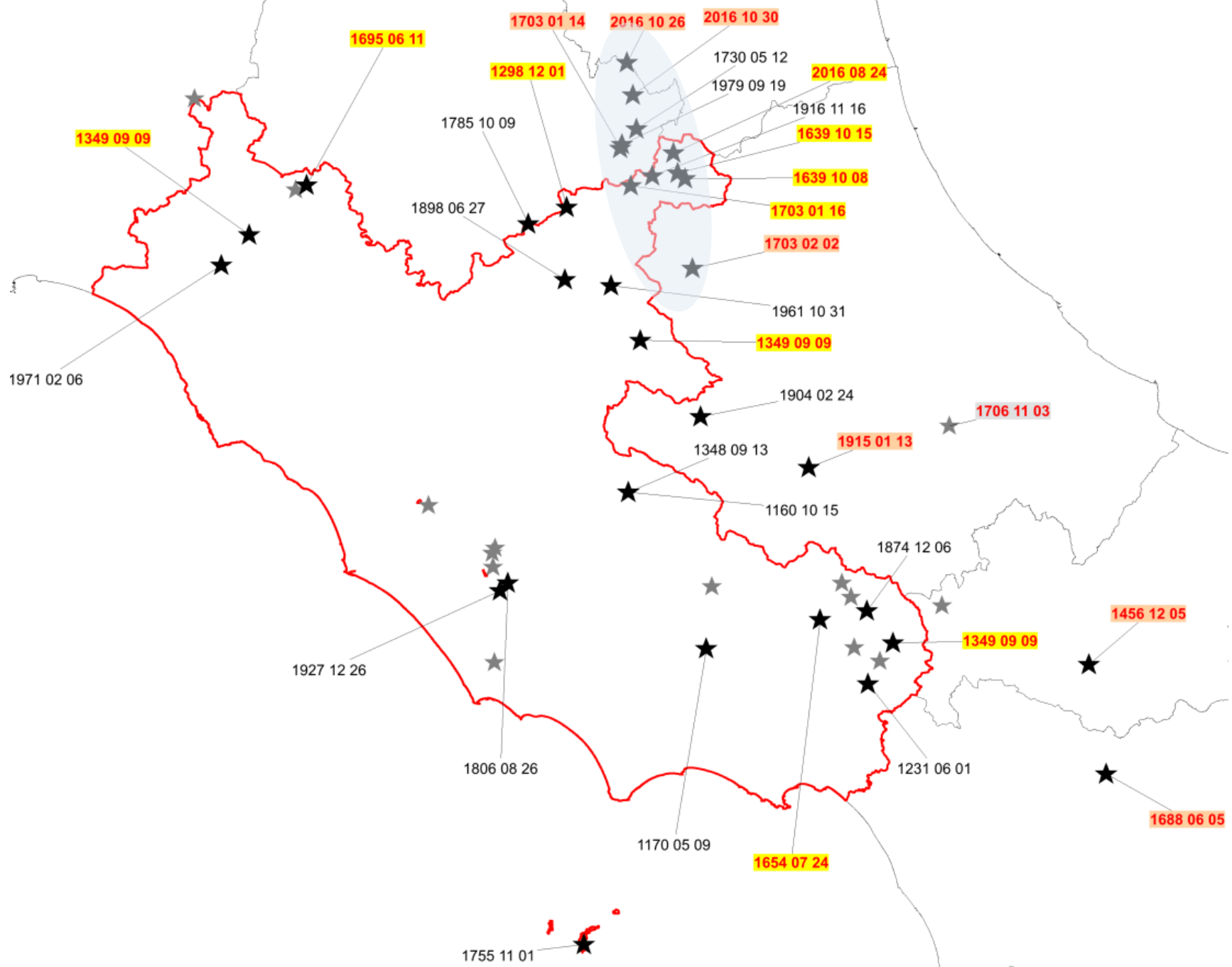
Forti Terremoti Storici ultimi 1000 anni

http://www.iiscopernico.edu.it/images/doc/news/news19_20/resism/TerremotiStorici_ER-Tos_Umb-Laz_Bas-Cal_A3_.pdf

<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>

<http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/>



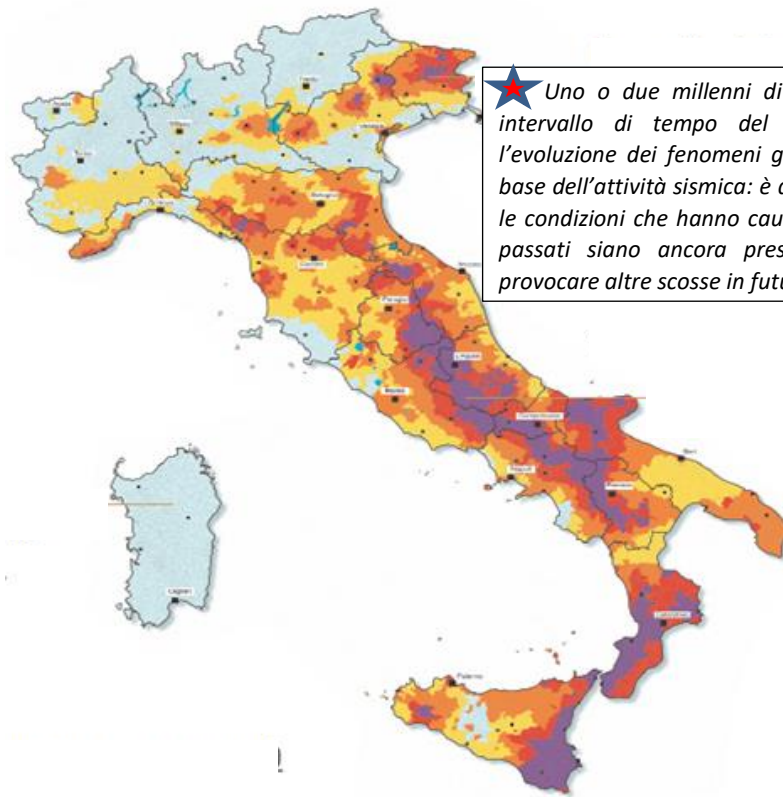


I terremoti del passato ci suggeriscono dove e con quale forza potranno colpire quelli del futuro



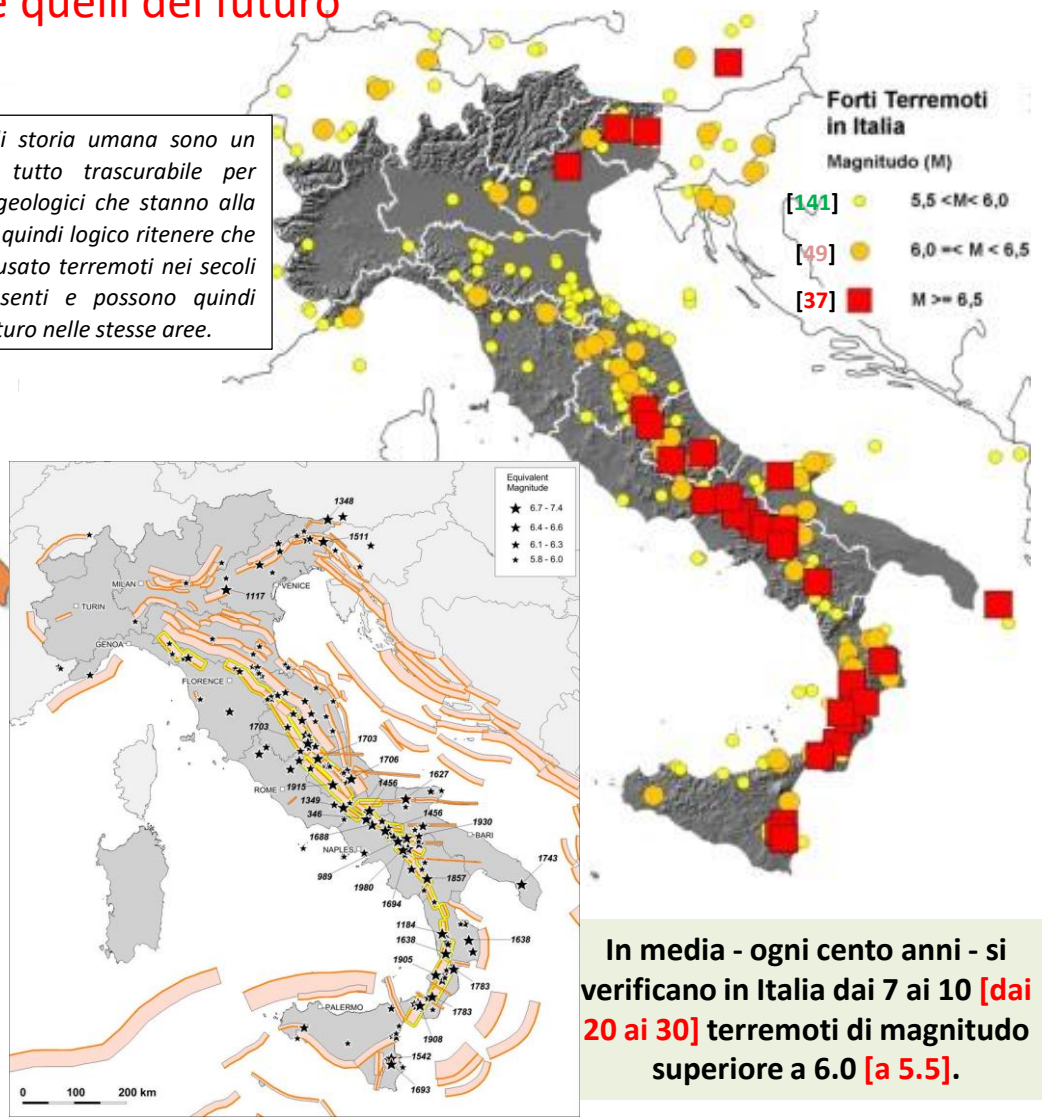
Gli ultimi 1000 anni di storia

★ Uno o due millenni di storia umana sono un intervallo di tempo del tutto trascurabile per l'evoluzione dei fenomeni geologici che stanno alla base dell'attività sismica: è quindi logico ritenere che le condizioni che hanno causato terremoti nei secoli passati siano ancora presenti e possono quindi provocare altre scosse in futuro nelle stesse aree.



SCALA MCS (Mercalli Cancani Sieberg)

- dal X grado in su
- IX grado
- VIII grado
- VII grado
- dal VI grado in giù



Forti Terremoti in Italia
Magnitudo (M)

- [141] ● 5,5 < M < 6,0
- [49] ● 6,0 <= M < 6,5
- [37] ■ M >= 6,5

Equivalent Magnitude

- ★ 6.7 - 7.4
- ★ 6.4 - 6.6
- ★ 6.1 - 6.3
- ★ 5.8 - 6.0

In media - ogni cento anni - si verificano in Italia dai 7 ai 10 [dai 20 ai 30] terremoti di magnitudo superiore a 6.0 [a 5.5].

Tavola vibrante

modello TVL_VBR.2 20 maggio 2016

... per una iniziale informazione didattica



Simulatore di azioni
con visualizzazione
di tensioni interne

Prototipo e n. 9 esemplari di **TVB_2016** (tavola vibrante monodirezionale per l'attuazione di *moti armonici semplici* ad ampiezza costante e a frequenze variabili fino a 4,84 Hz) sono stati realizzati nell'I.I.S. «Aldini Valeriani» di Bologna, assieme a diversi kit di modelli strutturali, per potere essere utilizzati a fini didattici da scuole secondarie aderenti all'accordo di rete RESISM per la riduzione del rischio sismico. Tale attrezzatura laboratoriale è stata poi integrata con realizzazioni di singoli Istituti, nonché potenziata dall'Istituto capofila di rete con nuovi prototipi **TVB_2019** e **TVB_2021** in grado di attuare moti complessi corrispondenti anche a componenti accelerometriche di terremoti reali.

Le azioni sulle strutture

Azione del
VENTO

Q

Carico su
Solai e Scale

Esistenza di tensioni in
elementi strutturali:
es. una trave



Sovraccarico da NEVE

Q

Sovraccarico
PERSONE

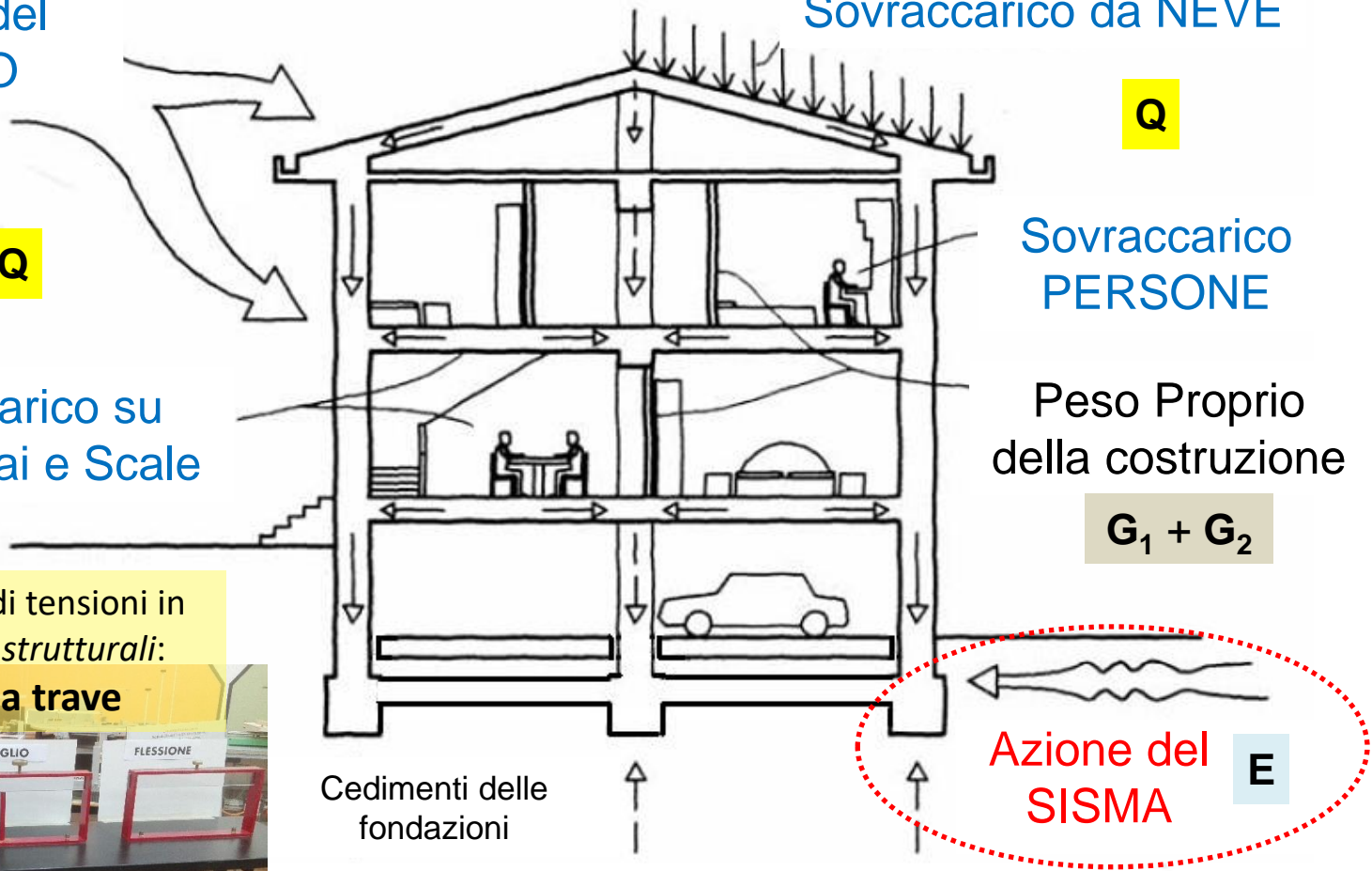
Peso Proprio
della costruzione

$G_1 + G_2$

Cedimenti delle
fondazioni

Azione del
SISMA

E



Due conclusioni che
«finalmente»
si incontrano



<https://youtu.be/ZbLPYG7PkrU>

Tu e il terremoto

«...ricorda che, in generale, non sono i terremoti a fare vittime ma gli edifici»

Le parole di Mons.
Domenico POMPILI

30 Agosto 2016

Vescovo di Rieti:

**«Il terremoto non uccide
uccidono piuttosto le
opere dell'uomo»**

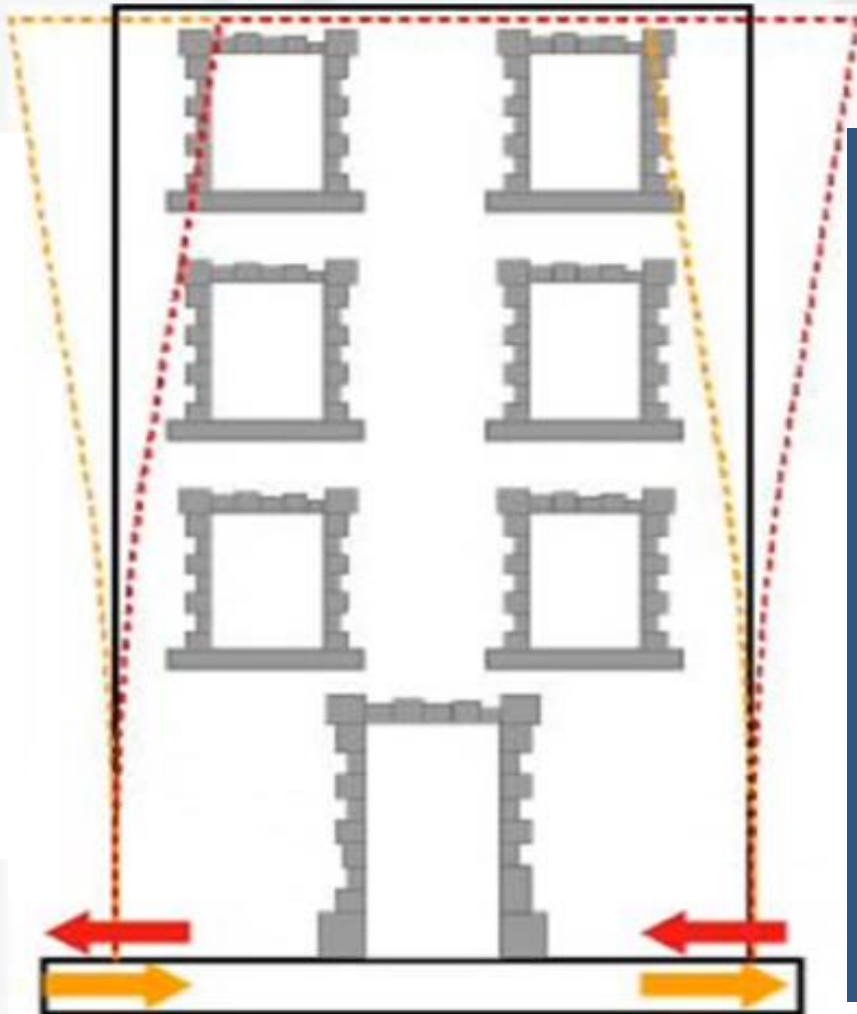


<https://video.repubblica.it/dossier/terremoto-24-agosto-2016/terremoto-vescovo-di-rieti-non-uccide-il-sisma-ma-opere-dell-uomo/250456/250602>

MA il 4 novembre 2016



Radio Maria:
**"Il terremoto è colpa
delle unioni civili"**



Moto ondulatorio

Le fondazioni, quando vengono raggiunte dalle onde sismiche, le trasmettono alla sovrastruttura provocando l'oscillazione dell'edificio. In tale moto alternato la struttura subisce forze di inerzia proporzionali alle masse, quindi ai pesi, dell'edificio.

Il moto (e cioè la risposta dell'edificio) è regolato dalla sua rigidità e dalla sua massa.

DOCUMENTO DIDATTICO 2011 *condiviso il 4 maggio 2011 dal CTS della Regione Emilia-Romagna*

TAVOLA VIBRANTEper una iniziale informazione didattica



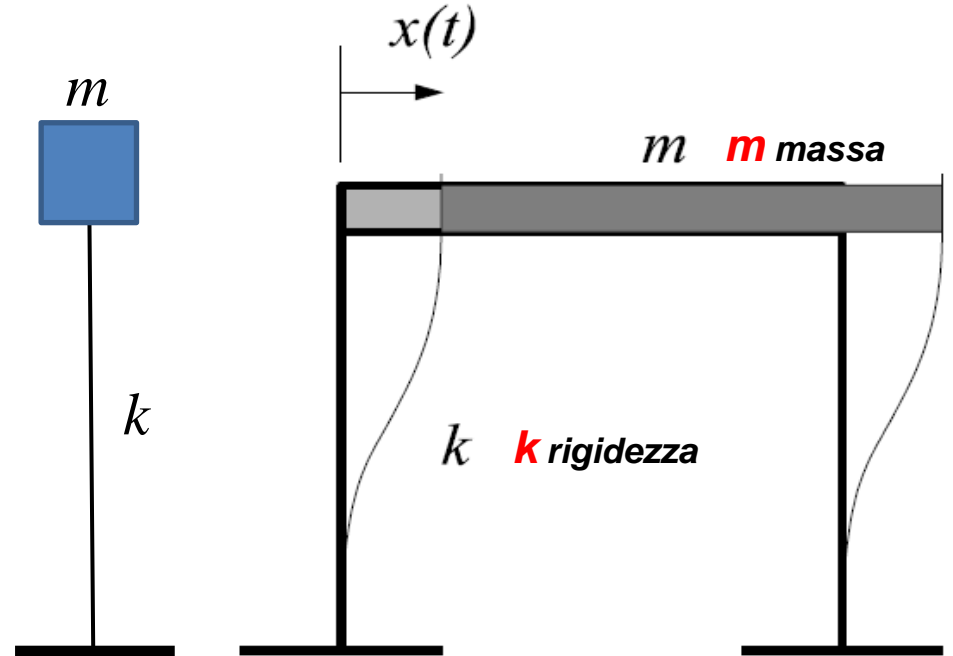
Il terremoto, quale evento naturale, raro ma probabile nell'arco di vita di una costruzione, si evidenzia con improvviso e alternato movimento del terreno (per una durata, a volte di pochi secondi, in genere non superiore al minuto) e, quindi, con conseguenti brusche accelerazioni che fanno nascere forze d'inerzia sulle masse presenti ai vari piani (solai) e lungo l'altezza (muri, colonne, etc.) di una costruzione.

Le sollecitazioni e gli spostamenti provocati sulla struttura di una costruzione sono influenzati dalle caratteristiche della stessa struttura; vale a dire che è la "risposta" della struttura (ai movimenti impressi alla sua base) a definire l'entità e qualità dell'azione sismica e gli eventuali conseguenti danni.

*Titolo e prime due frasi del documento CTS
revisionato allora dal compianto Prof. Piero POZZATI*

FORZE DI INERZIA

<https://youtu.be/dYkdUzGoYDo>



Se il cinematismo è descrivibile con un solo grado di libertà, la struttura può essere assimilata ad una **massa-*m***, vincolata – nella direzione del grado di libertà – da una molla elastica di **rigidezza-*k***.

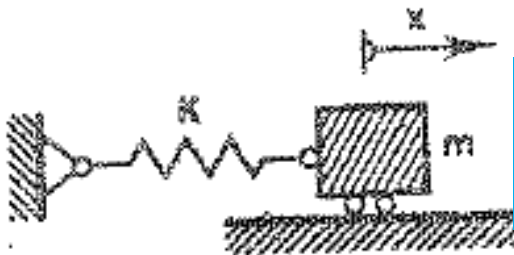
Oscillatori elementari

a un grado di libertà (1 GdL):

hanno un loro **modo naturale di vibrare** detto anche **modo proprio**.

Una oscillazione intera (andata e ritorno) si compie in un tempo T_1 chiamato **periodo (s)**, l'inverso del periodo f_1 si chiama **frequenza (Hz)**:

$$f_1 = 1/T_1 \longrightarrow [T_1 = 1/f_1].$$



Legge di HOOKE

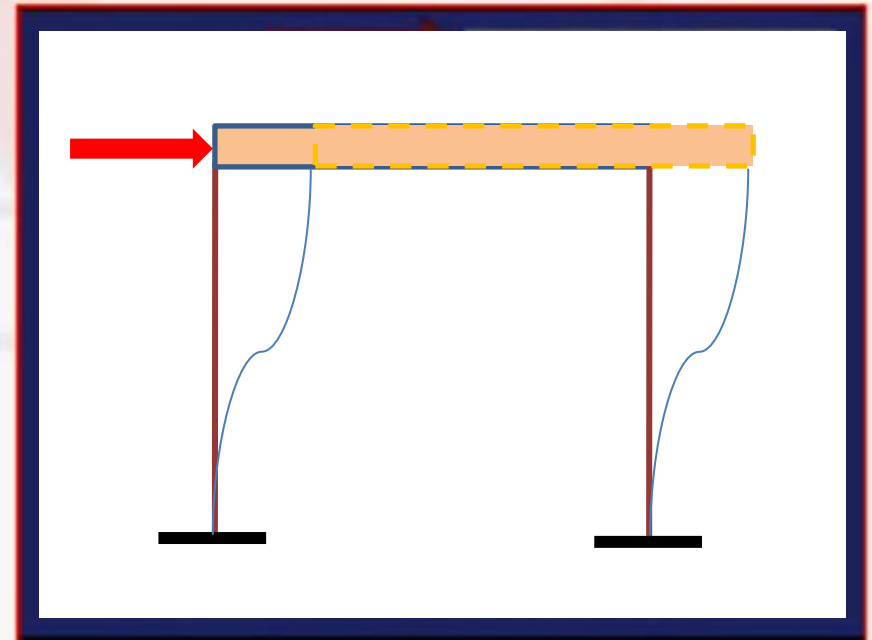
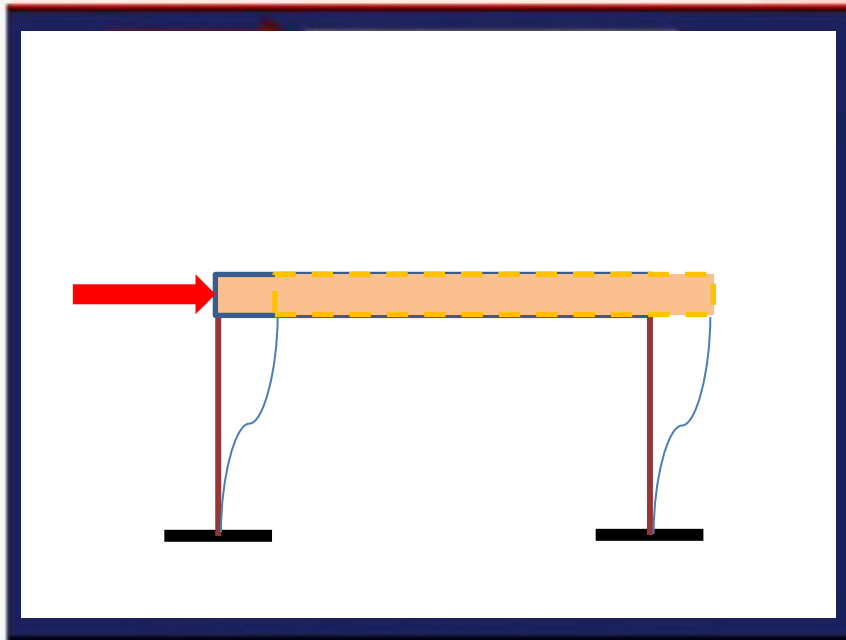
Forza Elastica

$$F = -K \cdot x$$

PIU' RIGIDO

Una struttura è più rigida di un'altra quando, a parità di forza applicata, si deforma in misura minore

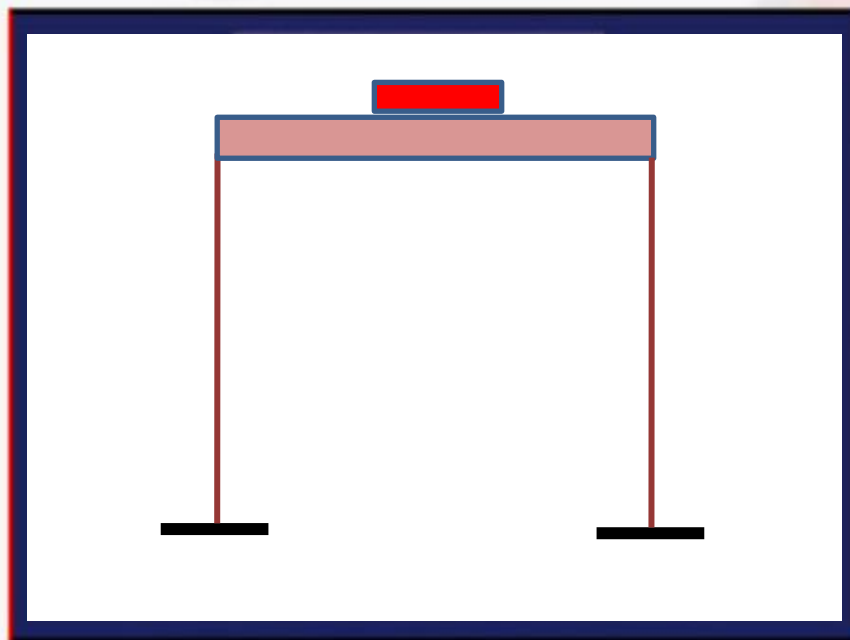
MENO RIGIDO



La frequenza di oscillazione della struttura (costruzione) aumenta con la sua rigidezza

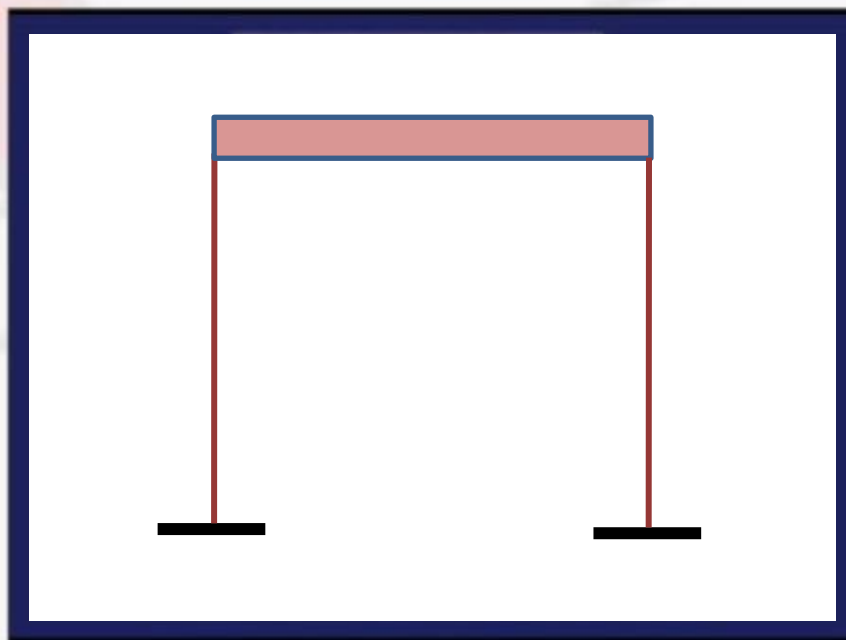
CON PIU' MASSA

Il terremoto genera accelerazioni che inducono forze tanto più alte quanto maggiore è la massa

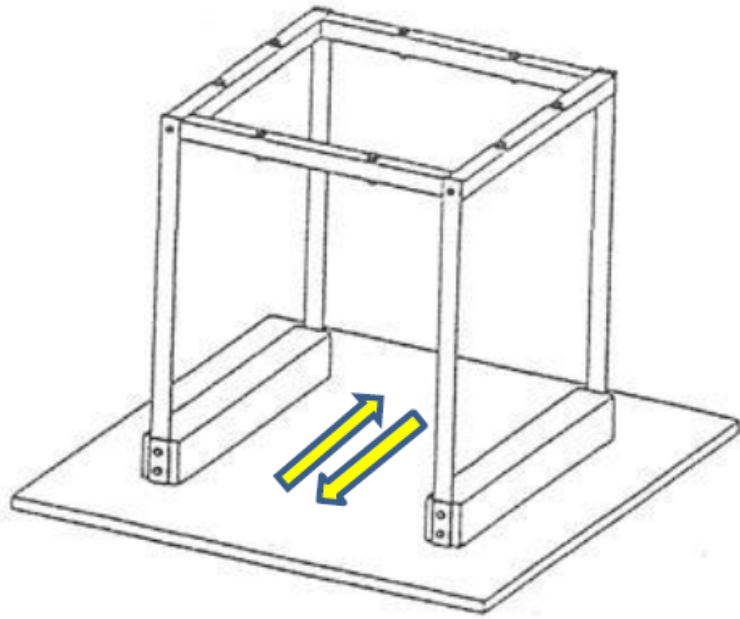


CON MENO MASSA

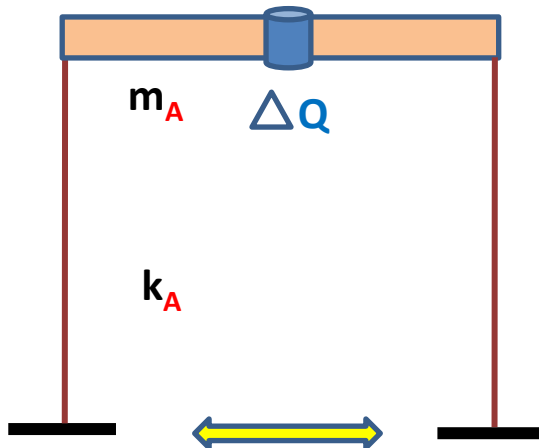
$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$



La frequenza di oscillazione della struttura (costruzione) diminuisce all'aumentare della massa dell'edificio



Il caso più semplice è quello di un modello di struttura intelaiata «regolare» di un solo piano fuori terra, quindi con un solo «grado di libertà» (1 G.d.L., ossia lo spostamento del «solaio» rispetto alla «fondazione»), supponendo che tale movimento -per simmetria- si sviluppi sul piano, nella direzione delle frecce gialle che è quella di maggiore flessibilità del modello. E, sempre in tale direzione, le caratteristiche dei materiali e le dimensioni di questo modello (come dei successivi), sono tali da garantire notevole flessibilità dei piedritti («pilastri») sia rispetto alla fondazione che alla intelaiatura di piano («solaio»).



f_1 (Hz)	1,65	1,25
T_1 (s)	0,61	0,80

Con incremento di massa pari a ΔQ di 140 g

$$T_1 = 1/f_1$$

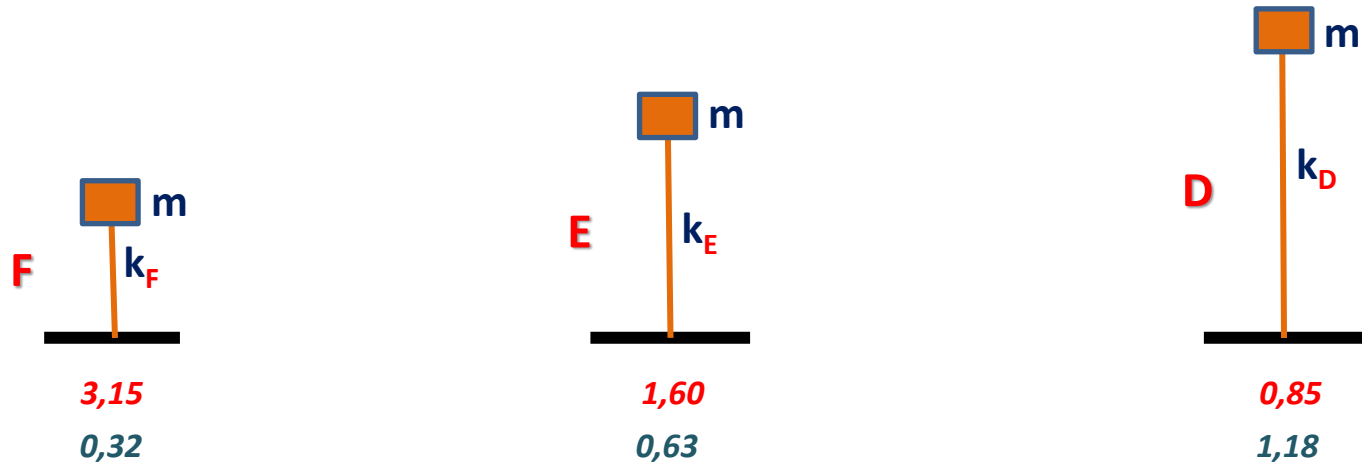
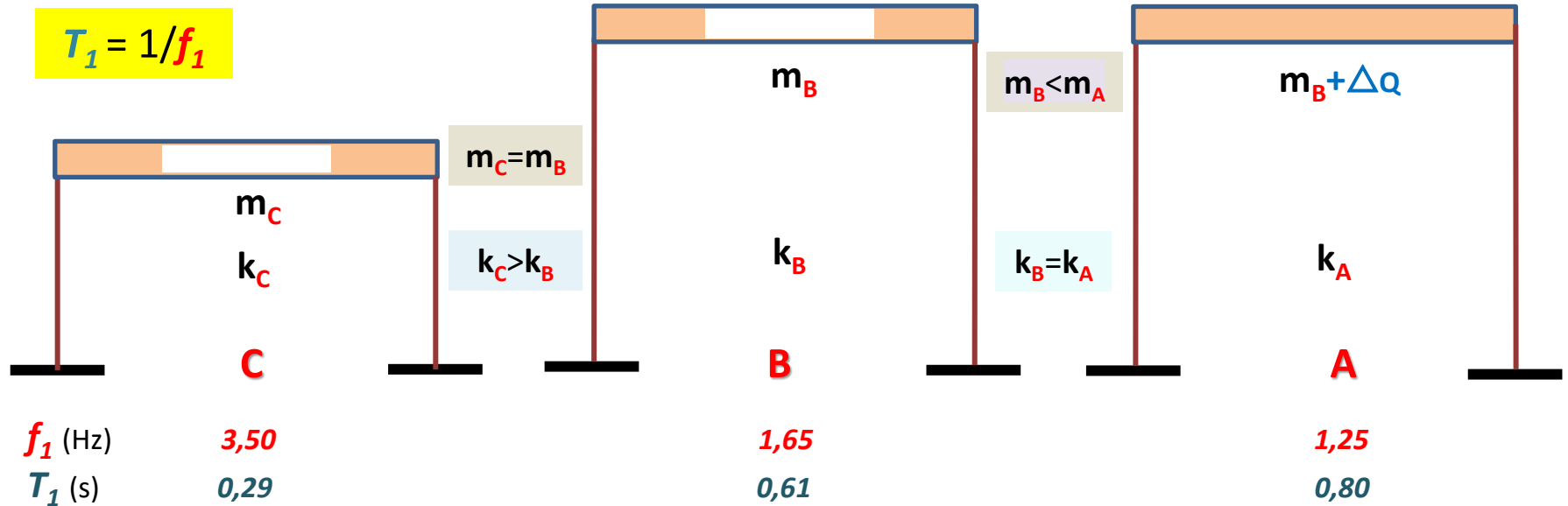
Esperienza n. 1

Configurazioni strutturali *regolari* (1 G.d.L.)

Identificazione sperimentale delle frequenze proprie

dei tre oscillatori mediante attivazione alla loro base di moti armonici semplici ad ampiezza costante e frequenza variabile

$$T_1 = 1/f_1$$



Conoscere per ridurre il rischio sismico

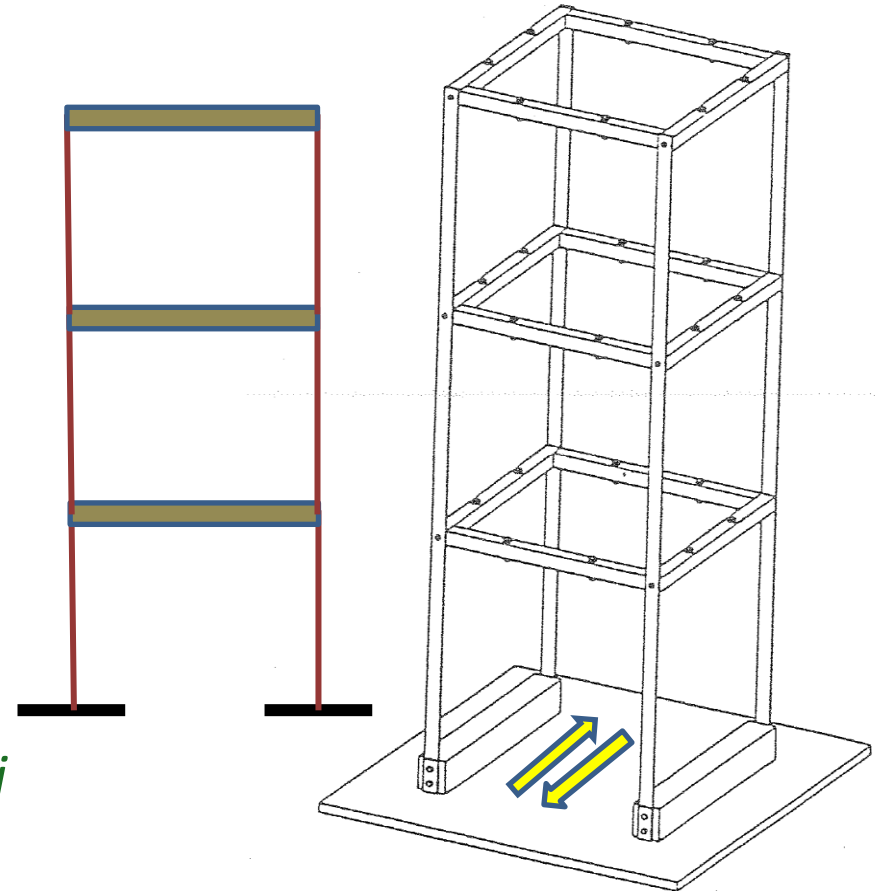
Pillola di Cultura tecnica **2021** Istituto Aldini Valeriani



<https://youtu.be/XdqZDeKWmg4>



Configurazione strutturale regolare per distribuzione di rigidzze e masse
L'oscillazione avviene in una sola direzione predeterminata e quindi sono possibili solo i tre spostamenti indipendenti dei tre solai:
(tre gradi di libertà - 3 GdL)



Identificazione sperimentale delle frequenze $f_1 - f_2 - f_3$ per i **tre modi naturali di vibrare**

In particolare, per il primo dei tre modi di vibrare, c'è un *periodo proprio del 1° modo* (detto anche *periodo fondamentale di vibrazione*) T_1 (s) e, quindi, una corrispondente frequenza $f_1 = 1/T_1$ (Hz).

Configurazione strutturale regolare (3 G.d.L.)

[PER distribuzione di RIGIDENZE E di MASSE]

Modello **G1**

+140 / +280 / +140 g

+ ΔQ massa X impalcato

Modo 1

f_1 (Hz)

1,60

1,10

Modo 2

f_2 (Hz)

4,82

3,52

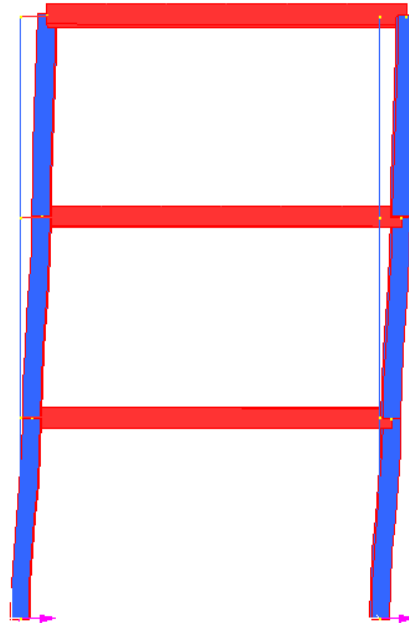
Modo 3

f_3 (Hz)

?

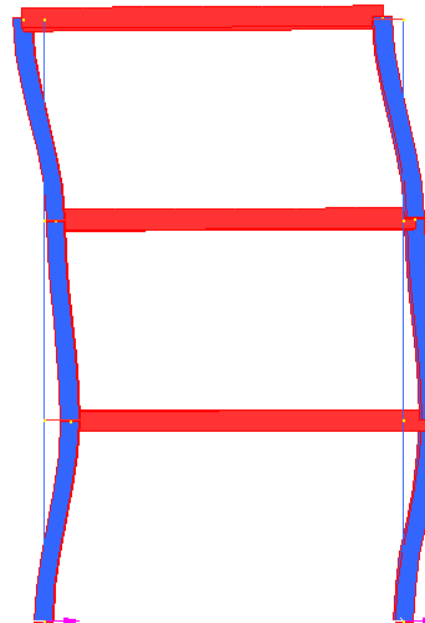
4,80

Forme modali



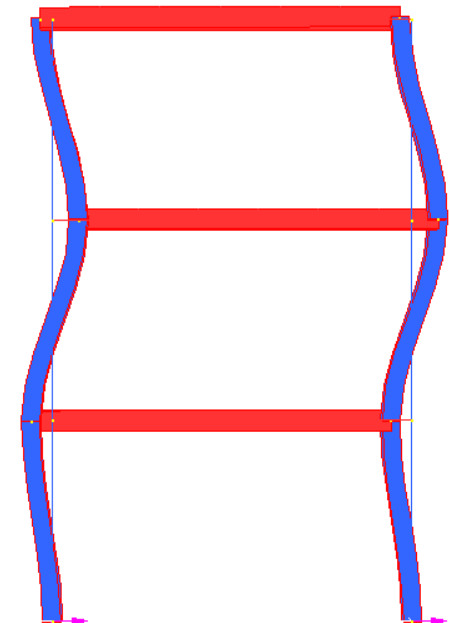
0,91

T_1 (s)



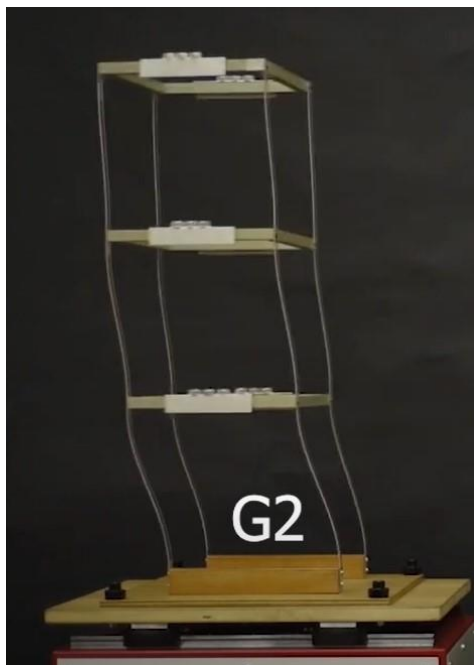
0,28

T_2 (s)

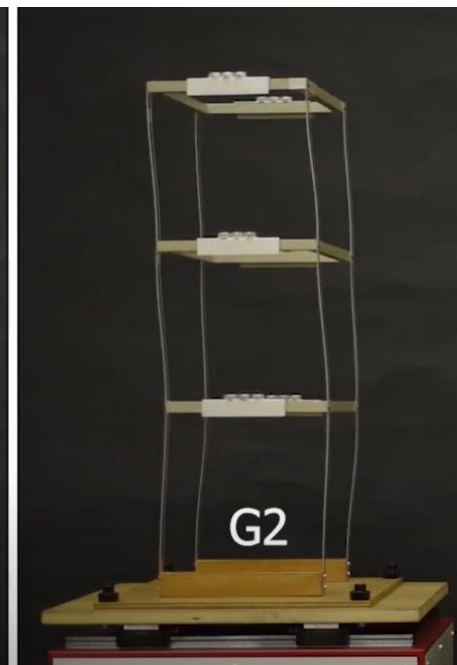


0,21

T_3 (s)



<https://youtu.be/l24sGF2sliM>



https://youtu.be/l_L2ewR-KSQ

CONFRONTO

tra due modelli regolari con rigidezze «uguali»
e con masse vibranti «uguali»

ma distribuite (a sinistra) con irregolarità in alzato
[«scherzo» didattico]

(n)

1° modo di vibrare

CONFRONTO

tra due modelli regolari con rigidezze «uguali»
e con masse vibranti «uguali»

ma distribuite (a sinistra) con irregolarità in alzato
[«scherzo» didattico]

(o)

2° modo di vibrare

Esperienza n. 3

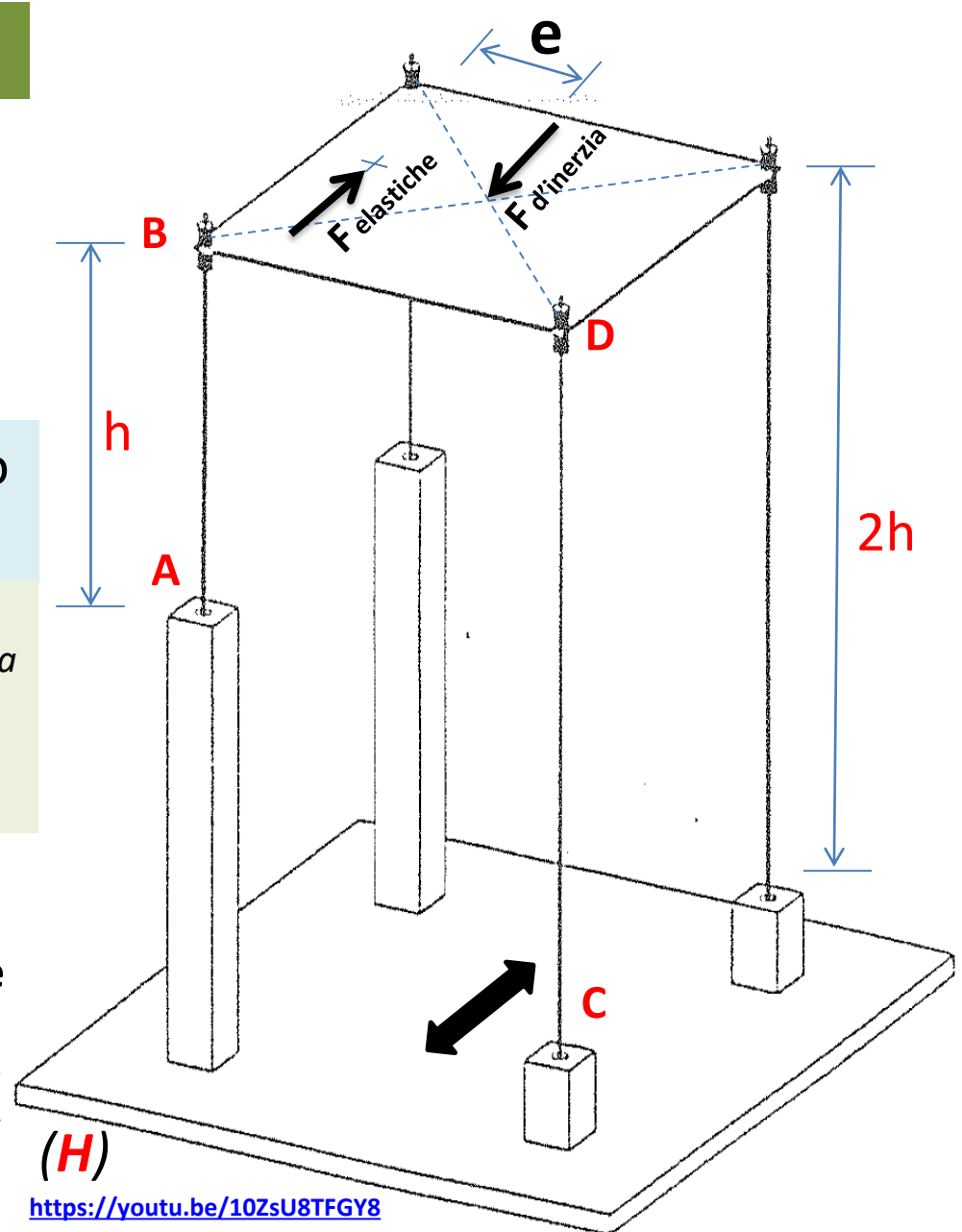


*Configurazione strutturale
irregolare in pianta*

Il pilastro **AB** è molto più rigido
(di circa 8 volte) del pilastro **CD**

Questo comporta, nella circostanza di moto oscillatorio della base, che la conseguente *forza d'inerzia*, applicata nel baricentro di massa, risulta eccentrica (con braccio e) rispetto alla parallela risultante delle *forze elastiche*.

L'impalcato ha tre gradi di libertà (due spostamenti e una rotazione) e non si tratta quindi di oscillatore elementare. *Il primo dei tre modi di oscillare risulta essenzialmente di tipo torsionale.*



Esperienza n. 4

1985

Prof. Duilio
BENEDETTI



Regione
dell'Umbria
Giunta Regionale



<https://youtu.be/Dvhd-GZzm90>

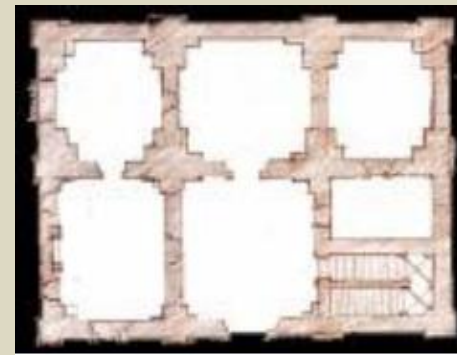
MODELLO CASA IN MURATURA

Difendersi dai terremoti:

«un dovere dell'intelletto umano»

Pirro Ligorio

«Libro, o Trattato de' diversi terremoti»
Pianta e facciata di una casa antisismica



«*Terremoti e città*, E.Guidoboni, in *L'Italia dei Disastri*, 2014» «*Libro di diversi terremoti*, ed. 2006, E.Guidoboni»

La memoria del terremoto: il sisma di Ferrara del 1570 ([pdf 2.04 MB](#)),

un testo dell'epoca e due articoli, di E. Guidoboni – M. Folini e di P. Rumiz, rispettivamente estratti da:
Ferrara. Voci di una città – dic. 2010 e da *la Repubblica* – 9 ago. 2015

IL TERREMOTO DEL MUGELLO DEL 1542 in un raro opuscolo dell'epoca ([pdf 8,20 MB](#)),

F.Bellandi – D.E. Rhodes, Borgo S. Lorenzo, Comunità Montana zona 'E', 1987



<https://www.protezionecivile.gov.it/it/pubblicazioni/>

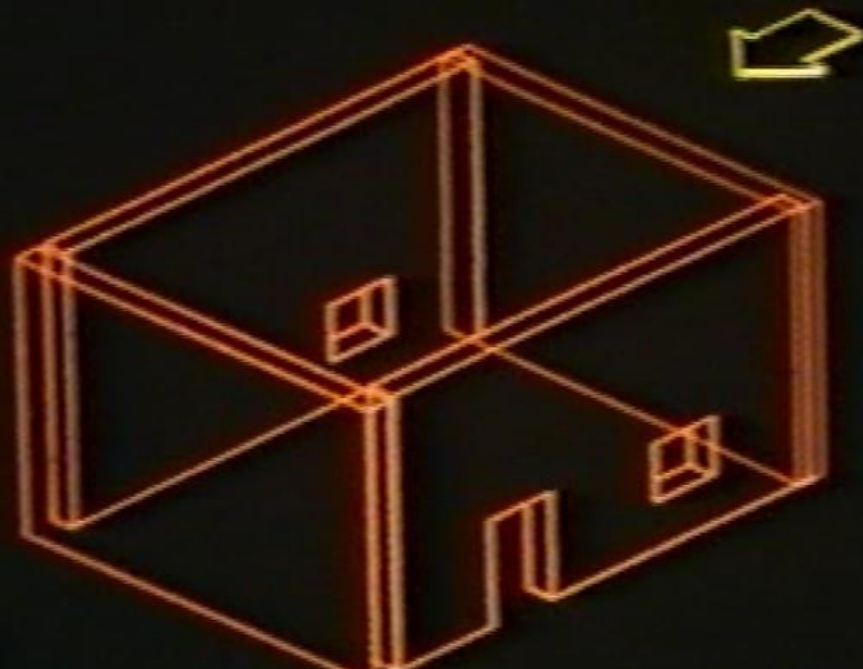
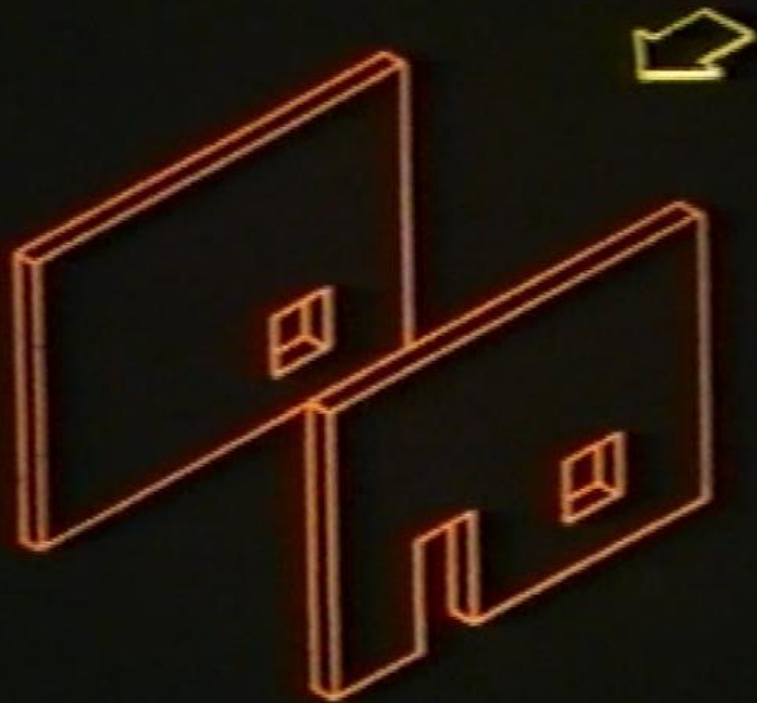
Fate presto: le emergenze nelle prime pagine

[Volume I \(1980-1996\)](#) [Volume II \(1997-2007\)](#)

[Volume III \(2009-2017\)](#)

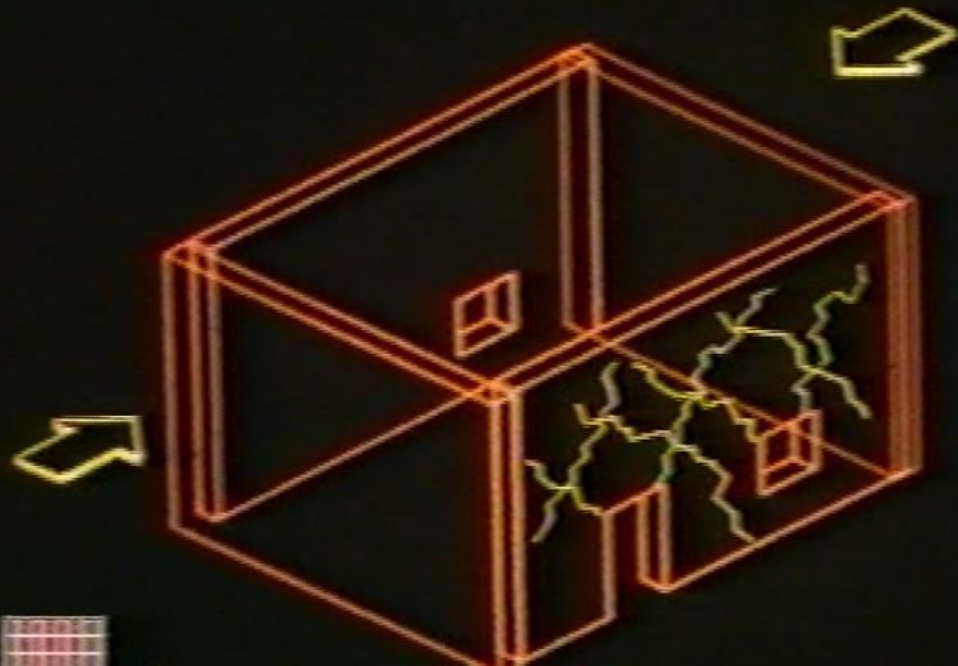
Autori: **S. Castenetto – M. Sebastiano**





Meccanismi resistenti globali
per **sollecitazione** delle **pareti**
murarie **nel proprio piano**

Le risposte di un edificio dipendono
dalla **qualità dei collegamenti** tra
elementi strutturali (pannelli murari,
MA con idonea tessitura, e solaio)



Terremoto in Abruzzo 6 aprile 2009 ($M_L = 5.9$; $M_w = 6.3$)

Due località: entrambe valutate con effetti di IX MCS

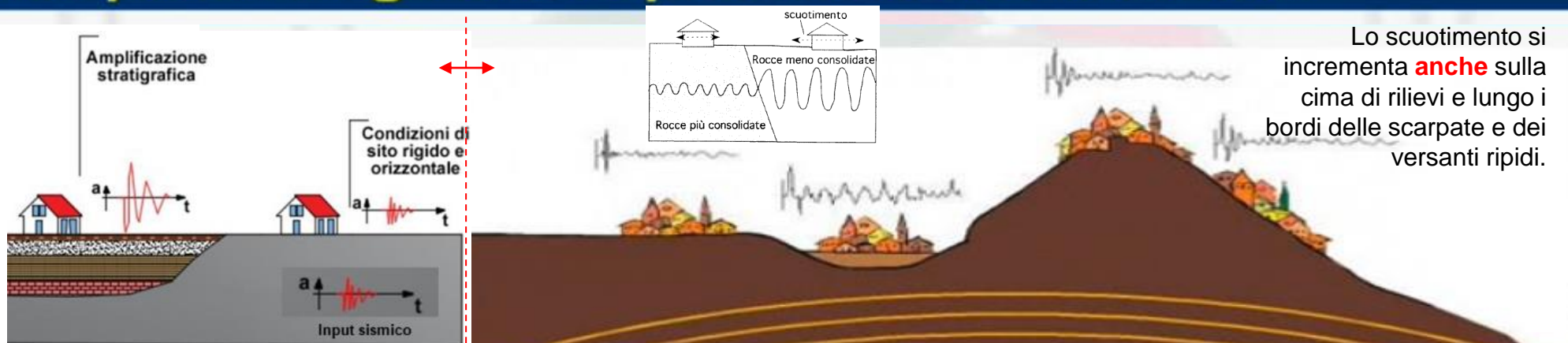
Villa Sant'Angelo (AQ) - Edificio in muratura di pietrame listata, copertura in legno e pietre angolari. Capichiave delle catene al primo piano.

Colle di Roio (AQ) - Edificio in muratura in pietrame non squadrato con malta argillosa e copertura pesante in c.a. **Effetto negativo di un tetto pesante e rigido**



AMATRICE (corso principale) – 29 agosto 2016

Lo scuotimento può variare notevolmente anche a piccole distanze, perché dipende molto dalle condizioni locali del territorio, in particolare dal tipo di terreni e dalla forma del paesaggio (valli, montagne, etc.), dunque anche gli effetti spesso sono assai diversi.

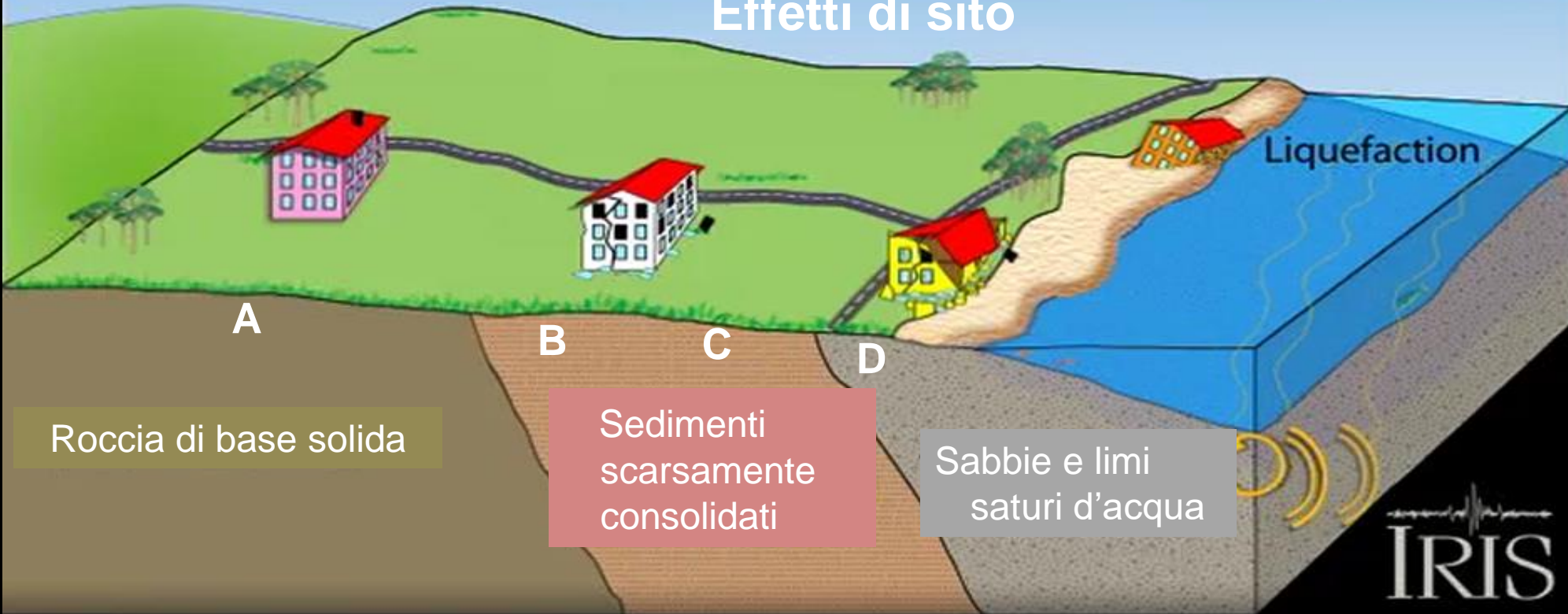


In genere, lo scuotimento degli edifici è minore sui terreni rigidi (roccia) e si incrementa dove i terreni sono soffici.

Gli effetti distruttivi di un terremoto si incrementano se le case sono costruite su rocce poco consolidate in cui le onde sismiche rallentano e aumentano in ampiezza e durata.

Le onde caratterizzate da bassa frequenza/elevata ampiezza possono essere le più distruttive in bacini sedimentari non consolidati. https://youtu.be/536xSZ_XkSs

Effetti di sito



Roccia di base solida

Sedimenti scarsamente consolidati

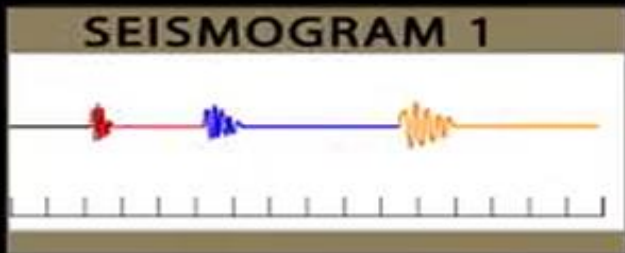
Sabbie e limi saturi d'acqua

IRIS

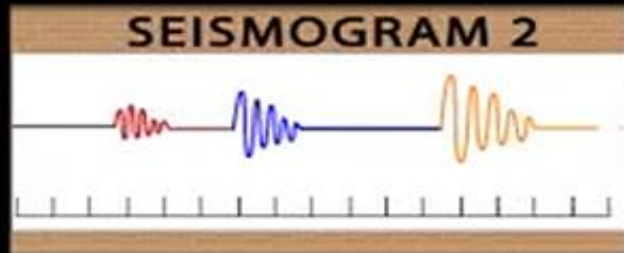
Alta frequenza/bassa ampiezza ←

→ Bassa frequenza/elevata ampiezza

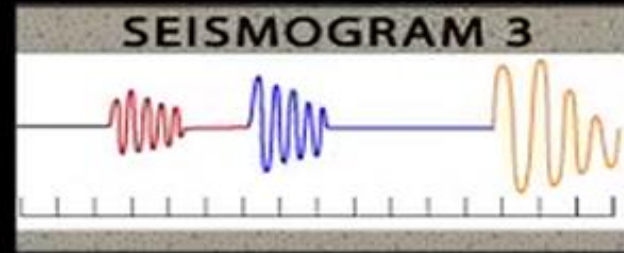
SEISMOGRAM 1



SEISMOGRAM 2



SEISMOGRAM 3



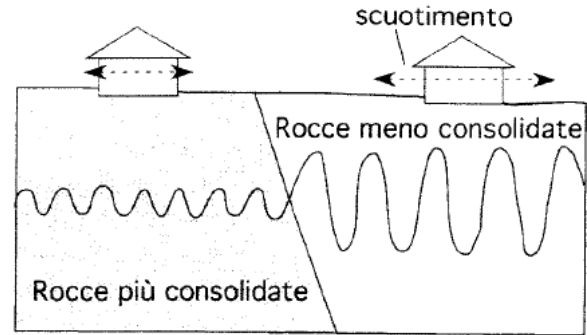
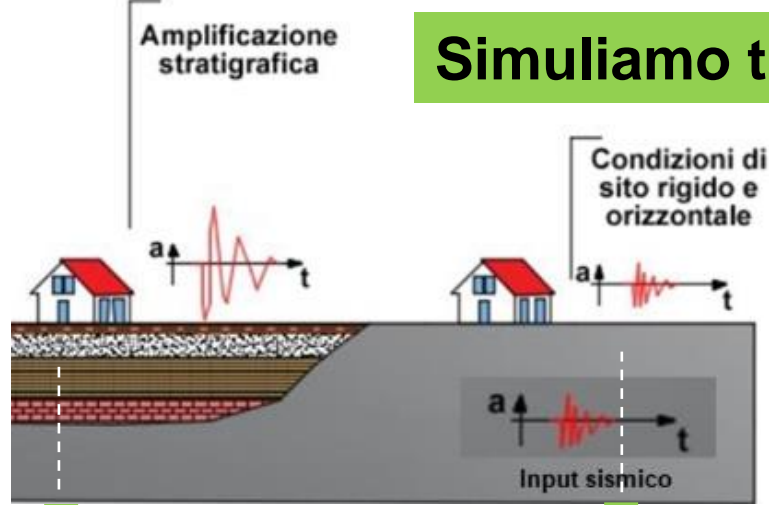


***Confronti di comportamenti dinamici
di un modello intelaiato di tre piani***

con regolarità strutturale (per distribuzione di MASSE e RIGIDENZE)

in tre ipotesi qualitative dei terreni di fondazione

Simuliamo tre tipologie di terreno

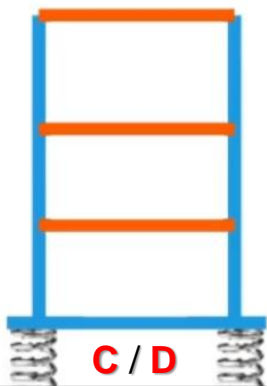


molto molle

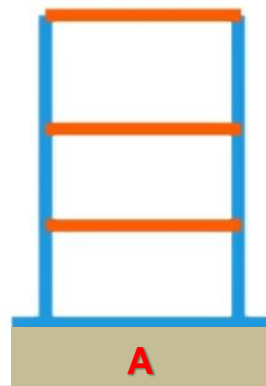
rigido

Un po' molle

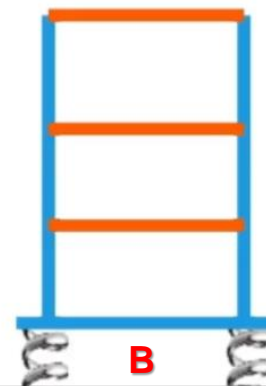
https://youtu.be/Ahdb_aBshb4



C / D



A



B

---> **Classi di sito**

A: roccia o altra formazione geologica assimilabile, inclusi 5 m (max) di materiale alterato alla superficie.

$$V_{s,30} > 800 \text{ m/s}$$

B: sito orizzontale con sabbie, ghiaie molto addensate o argille molto consistenti in depositi profondi almeno diverse decine di m, con aumento graduale delle proprietà meccaniche con la profondità.

$$360 \text{ m/s} < V_{s,30} < 800 \text{ m/s}$$

C: sabbie, ghiaie mediamente addensate o addensate, o argille consistenti, in depositi di profondità compresa tra varie decine e centinaia di m.

$$180 \text{ m/s} < V_{s,30} < 360 \text{ m/s}$$

D: depositi di terreni non coesivi da sciolti a mediamente addensati (con o senza strati coesivi intercalati), o di materiali coesivi prevalentemente di media consistenza.

$$V_{s,30} < 180 \text{ m/s}$$

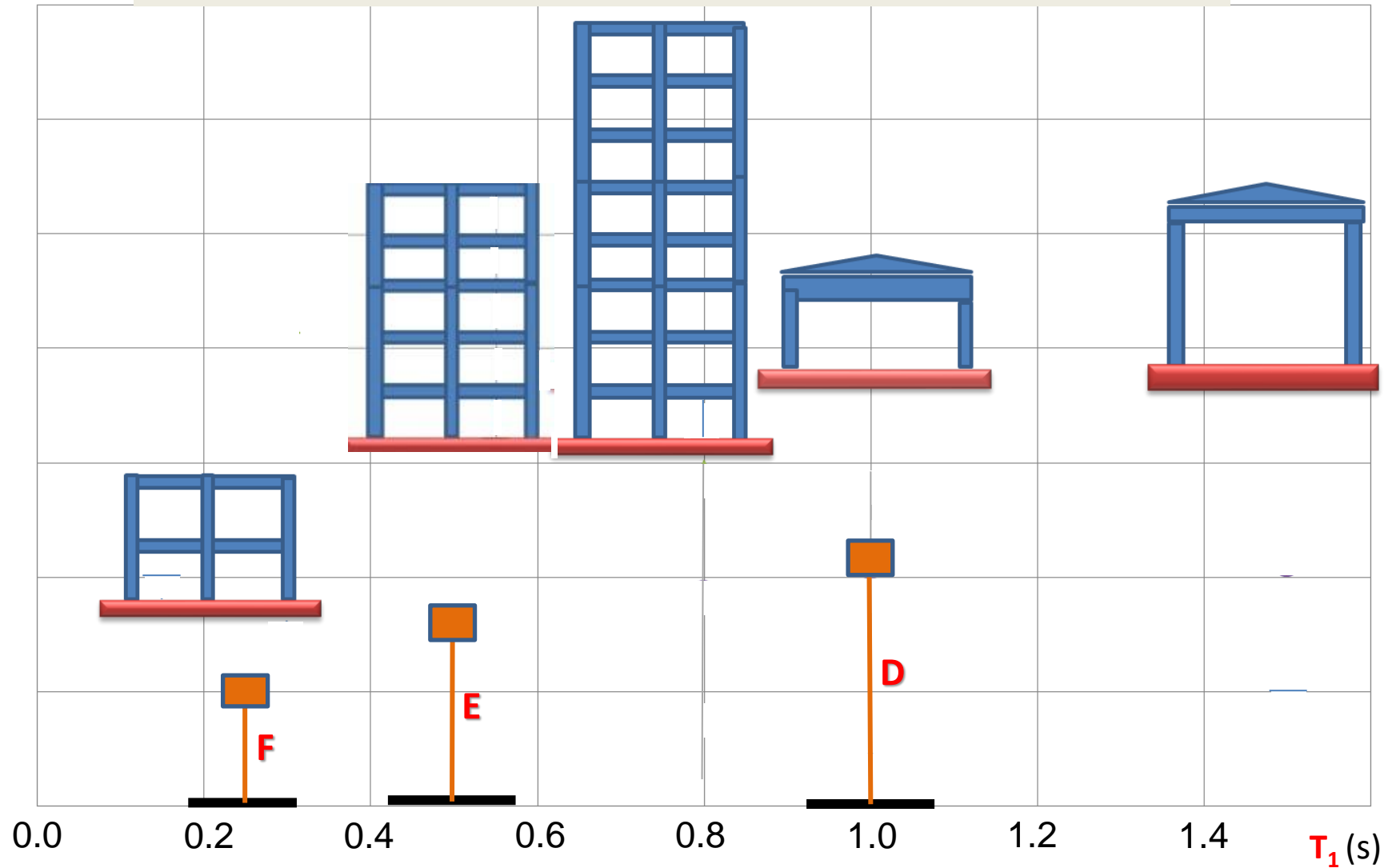
Molle con **K** «basso»

Senza molle

Molle con **K** «alto»

(di vibrare)

Periodi propri del primo modo [T_1 (s)] di alcuni edifici campione

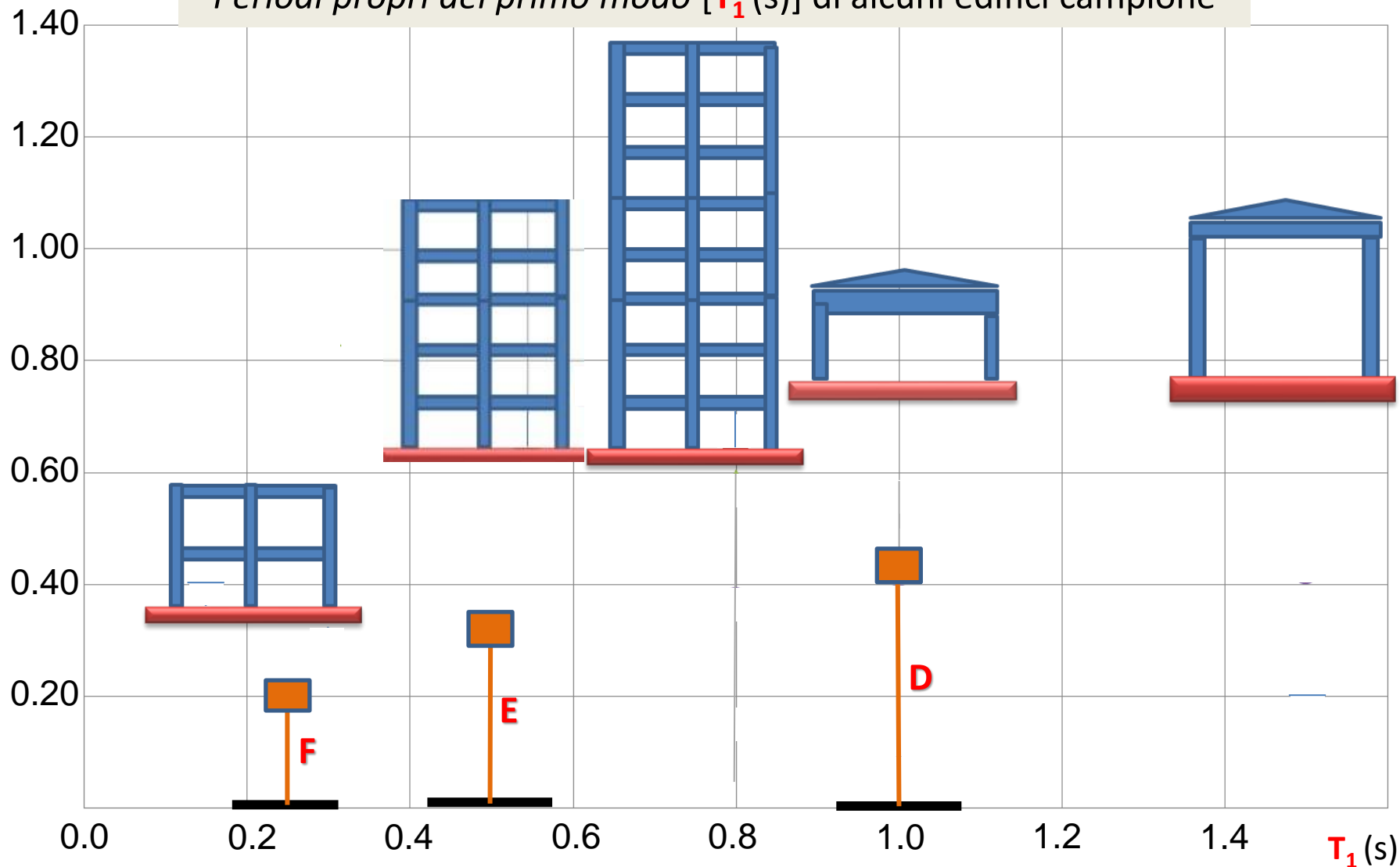


[D-V-A]

Sa (g)

Accelerazioni massime sviluppate da alcuni edifici campione in occasione di recenti terremoti in Italia

Periodi propri del primo modo [T_1 (s)] di alcuni edifici campione



Un «misuratore grafico» per confronti tra terremoti

<https://www.youtube.com/watch?v=YCeO2UBKePo>

nella Pianura Padana Emiliana 2012



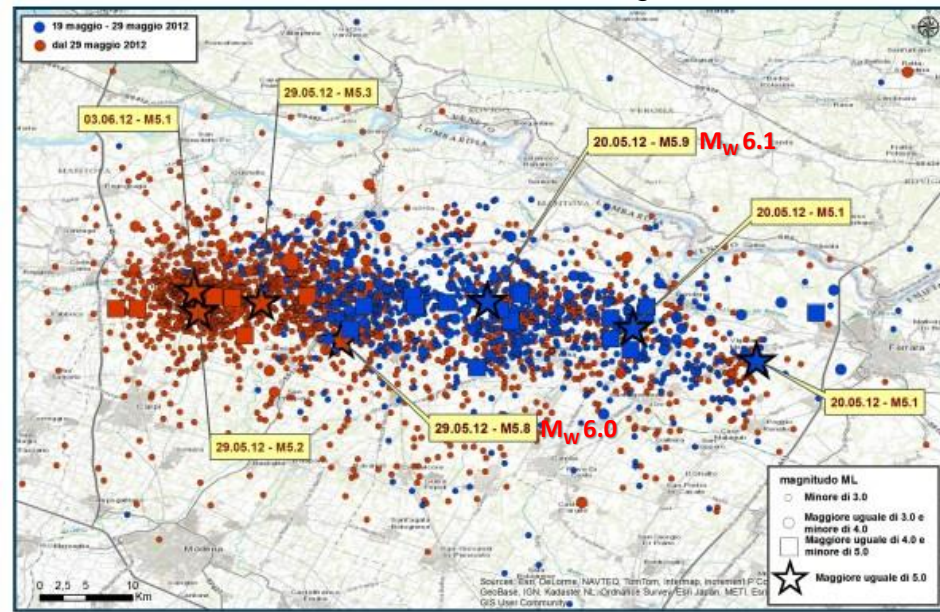
Animazione spazio temporale sequenze sismiche



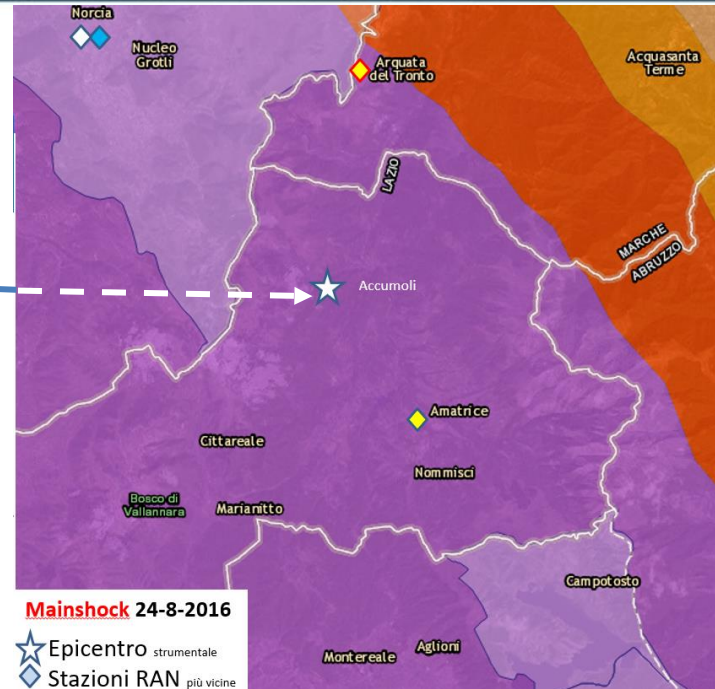
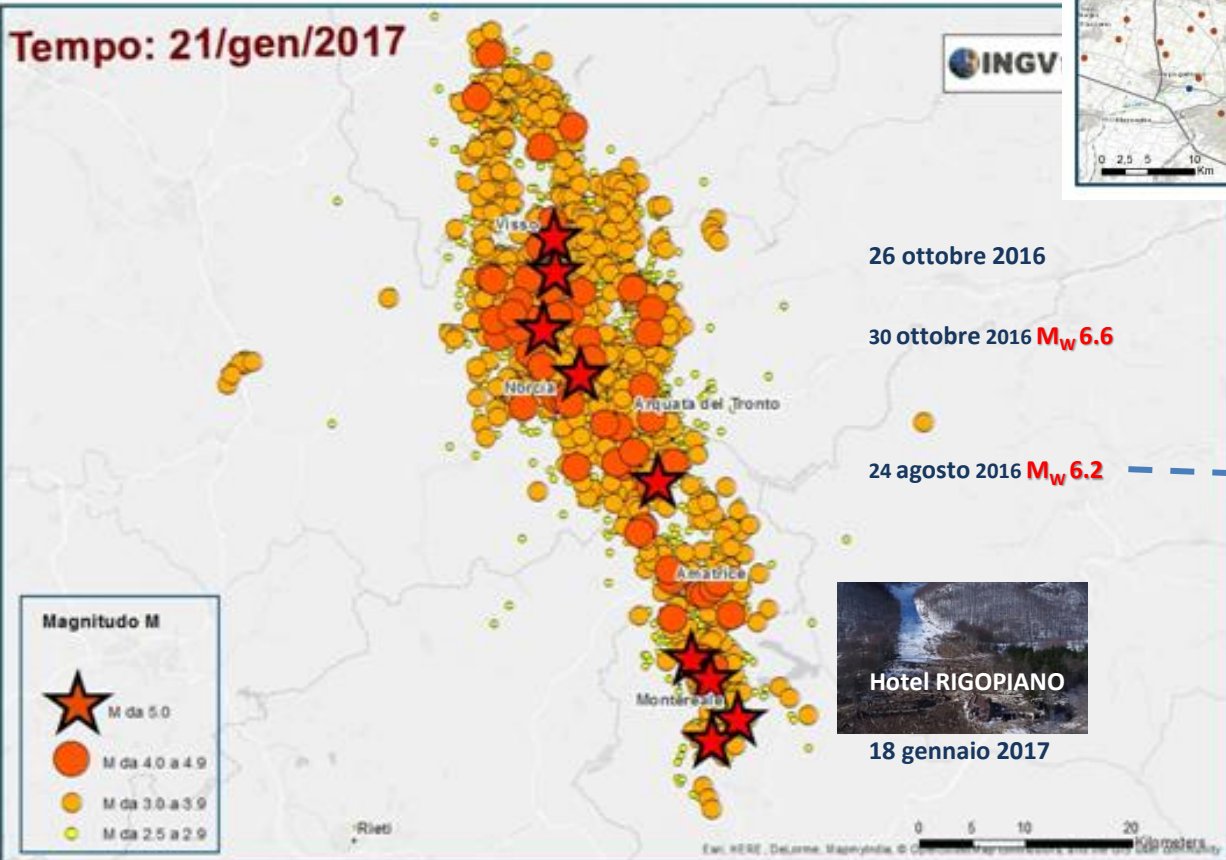
in Italia Centrale 2016-2017

https://www.youtube.com/watch?v=bIM2mW9y_Ik

SEQUENZA Pianura Padana Emiliana 20-29 mag 2012 INGV terremoti



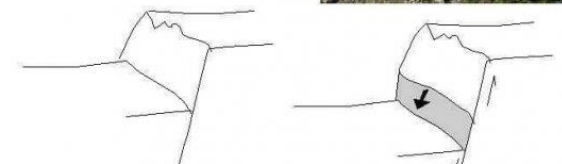
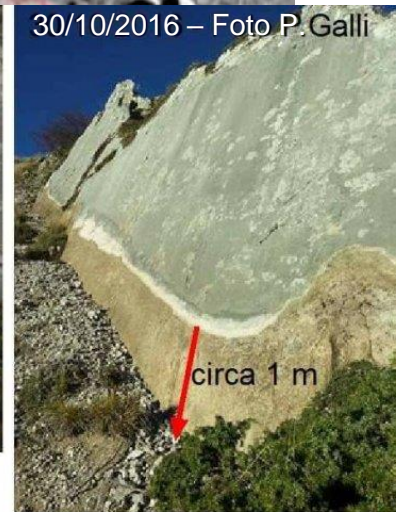
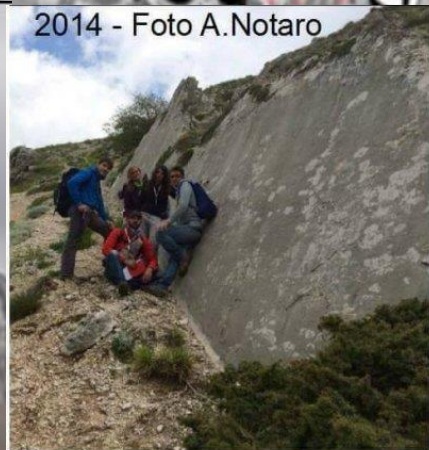
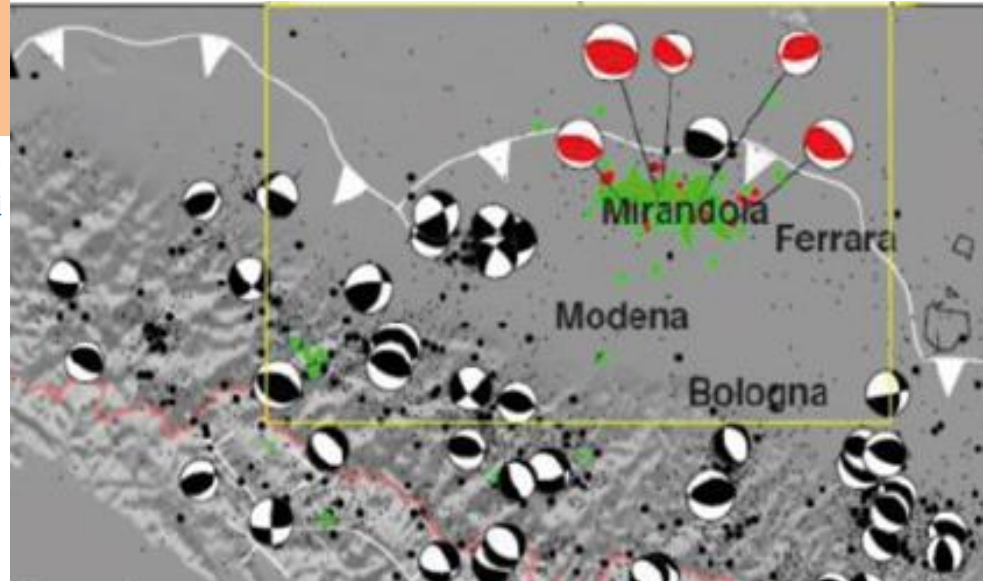
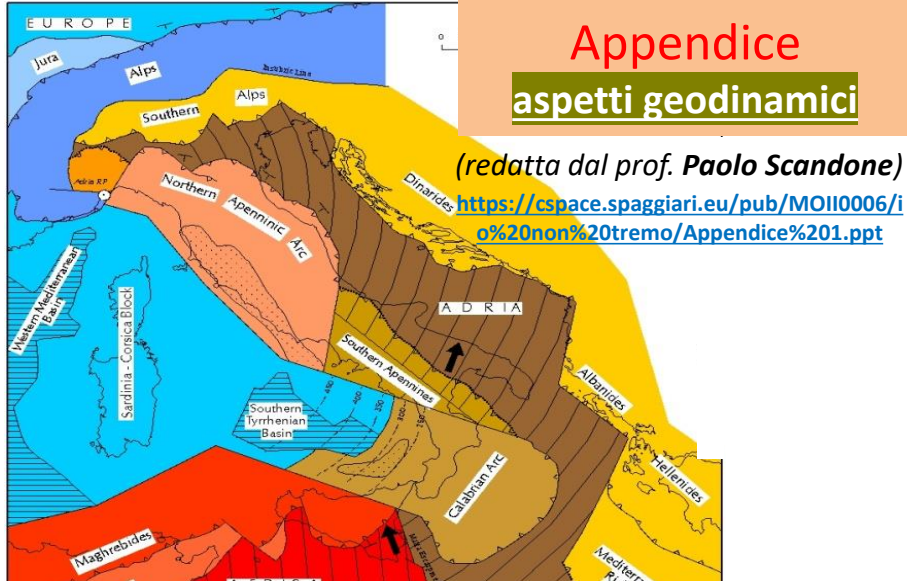
Tempo: 21/gen/2017



Mainshock 24-8-2016

★ Epicentro strumentale
◆ Stazioni RAN più vicine

Meccanismi focali dei terremoti - dal 1976 al 2012 - dell'Appennino settentrionale. In **rosso** quelli del **2012** nella **pianura padana emiliana** che evidenziano un **fenomeno attivo di compressione** (**Faglie inverse**). La linea ricurva bianca con i triangoli delinea il fronte sepolto dell'Appennino.



Stazione R.A.N.	Can	Nome Stazione	EC8 Topog.	R.epi km	PGD cm	PGV cm/s	PGA Sa (g)	PSA015 Sa(g)	PSA03 Sa(g)	PSA08 Sa(g)	PSA10 Sa(g)	PSA15 Sa(g)	PSA30 Sa(g)
--------------------	-----	---------------	------------	-------------	-----------	-------------	---------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Scossa principale (mainshock) 2009-04-06 01:32:40 - L'Aquila - MI 5.9 Mw 6.3, De 8,3 km Lat. 42,34 Long. 13,38 m.s. NORMALE

AQV	HGE	L'Aquila_V.Aterno_C.V.	B T1	4.90	6,79	40,21	0,66	1,29	0,85	0,64	0,47	0,20	0,06
AQV	HGN	L'Aquila_V.Aterno_C.V.	B T1	4.90	3,31	42,72	0,55	1,33	1,32	0,43	0,31	0,14	0,03
AQV	HGZ	L'Aquila_V.Aterno_C.V.	B T1	4.90	2,45	12,44	0,50	0,48	0,37	0,13	0,17	0,08	0,02

Scossa principale (mainshock) 2012-05-20 02:03:50 - Emilia - MI 5.9 Mw 6.1, De 9,5 km Lat. 44,90 Long. 11,26 m.s. INVERSA / Sovrascorimenti

MRN	HGE	Mirandola	C T1	16.10	9,20	30,00	0,26	0,67	0,85	0,37	0,28	0,22	0,05
MRN	HGN	Mirandola	C T1	16.10	14,00	47,00	0,26	0,57	0,74	0,58	0,56	0,37	0,08
MRN	HGZ	Mirandola	C T1	16.10	2,30	5,90	0,30	0,26	0,20	0,13	0,04	0,03	0,01

Scossa principale (mainshock) 2012-05-29 07:00:02 - Emilia - MI 5.8 Mw 6.0, De 8,1 km Lat. 44,84 Long. 11,07 m.s. INVERSA / Sovrascorimenti

MRN	HGE	Mirandola	C T1	4.10	7,70	23,00	0,22	0,73	0,51	0,23	0,17	0,20	0,06
MRN	HGN	Mirandola	C T1	4.10	14,00	53,00	0,29	0,60	0,71	0,37	0,38	0,42	0,15
MRN	HGZ	Mirandola	C T1	4.10	2,90	19,00	0,86	1,35	0,37	0,10	0,09	0,05	0,03
Cortile	HGE	Cortile	C* T1	9.30	4,58	23,58	0,44	1,09	0,72	0,40	0,29	0,15	0,03
Cortile	HGN	Cortile	C* T1	9.30	5,70	21,12	0,51	0,94	1,01	0,23	0,31	0,12	0,05
Cortile	HGZ	Cortile	C* T1	9.30	1,66	6,06	0,26	0,34	0,18	0,06	0,06	0,03	0,01

Scossa principale (mainshock) 1996-10-15 09:56:01 - Northern Italy - Mw 5.4, De 5 km Lat. 44,81 Long. 10,72 m.s. INVERSA/Sovrascorimenti

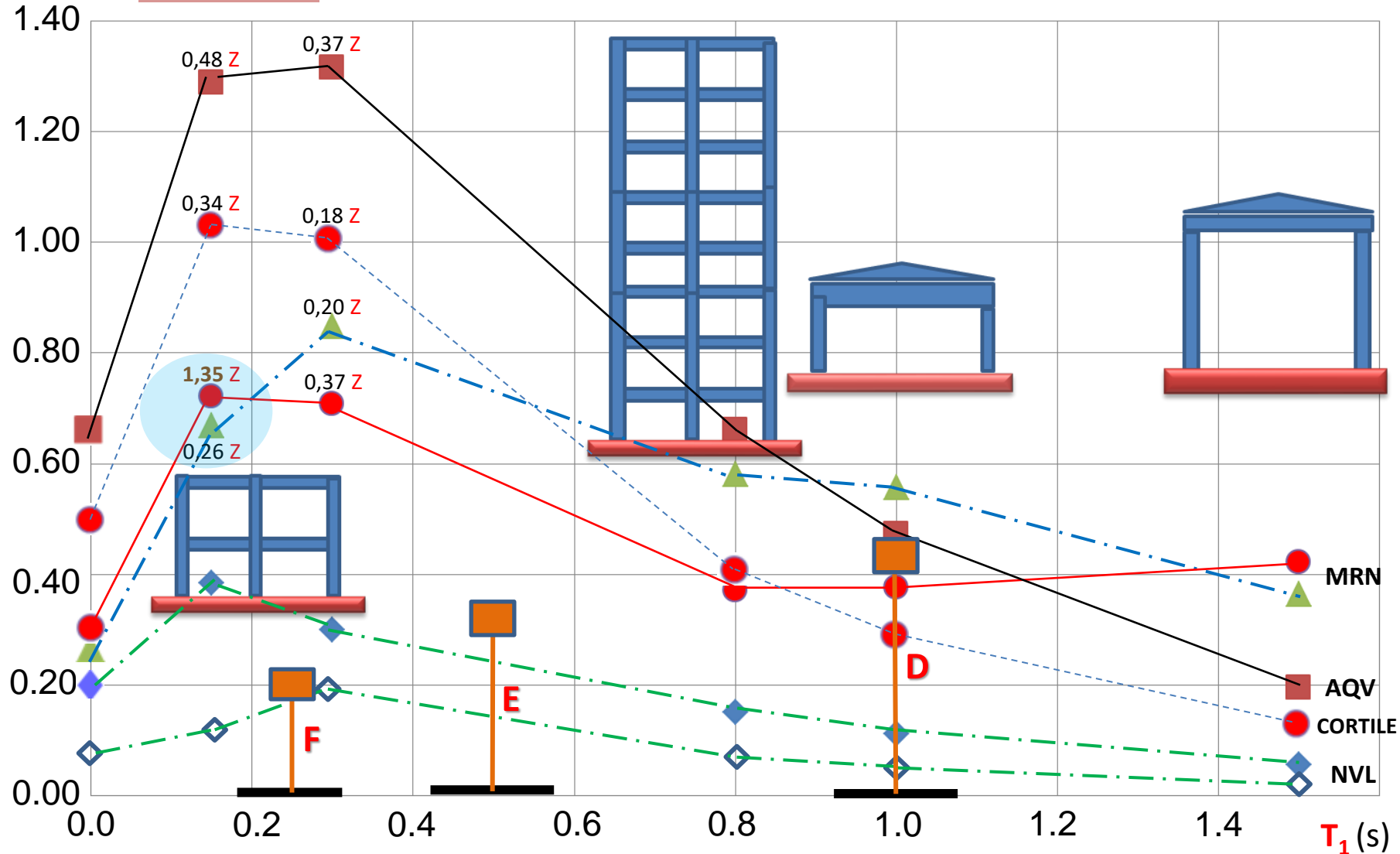
NVL	HGE	Novellara	C T1	7.50	2,01	12,10	0,20	0,38	0,26	0,15	0,11	0,05	0,01
NVL	HGN	Novellara	C T1	7.50	1,20	8,69	0,13	0,26	0,30	0,13	0,09	0,05	0,01
NVL	HGZ	Novellara	C T1	7.50	0,08	2,36	0,09	0,23	0,08	0,01	0,01	0,00	0,00

Scossa principale (mainshock) 1987-05-02 20:43:54 - Northern Italy - MI 4.6 Mw 4.7, De 3,1 km Lat. 44,80 Long. 10,66 m.s. TRASCORRENTE

NVL	HGE	Novellara	C T1	3.60	0,42	4,33	0,05	0,09	0,13	0,05	0,03	0,01	0,00
NVL	HGN	Novellara	C T1	3.60	0,75	7,25	0,08	0,14	0,20	0,08	0,05	0,02	0,01
NVL	HGZ	Novellara	C T1	3.60	0,02	0,48	0,02	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

Accelerazioni massime sviluppate da alcuni edifici campione in occasione dei terremoti di: Emilia 20/05/12 (▲) ed Emilia 29/05/12 (●), L'Aquila 2009 (■) [MAINSHOCK]

Sa (g) Primi esempi Correggio 1996 M_w 5.4 (◆), Reggiano 1987 M_w 4.7 (◇) [registrati da NVL]



Principale carenza: mancanza di ritegni contro la perdita dell'appoggio

Emilia: crisi sismica 2012 e capannoni



Se le travi sono semplicemente appoggiate sulle colonne e trattenute dal semplice attrito, questo può essere vinto da forti accelerazioni orizzontali rese ancora più efficaci da importanti movimenti sussultori. Se per di più le strutture di appoggio oscillano in modo asimmetrico (stante la diversa rigidità dei pilastri, es. per le oscillazioni verso sinistra nel caso in figura) può venir meno la condizione di appoggio e ne segue il crollo della trave.

Quanto avvenuto in Emilia nel 2012, ma NON nel 1996 e – tanto meno – nel 1987

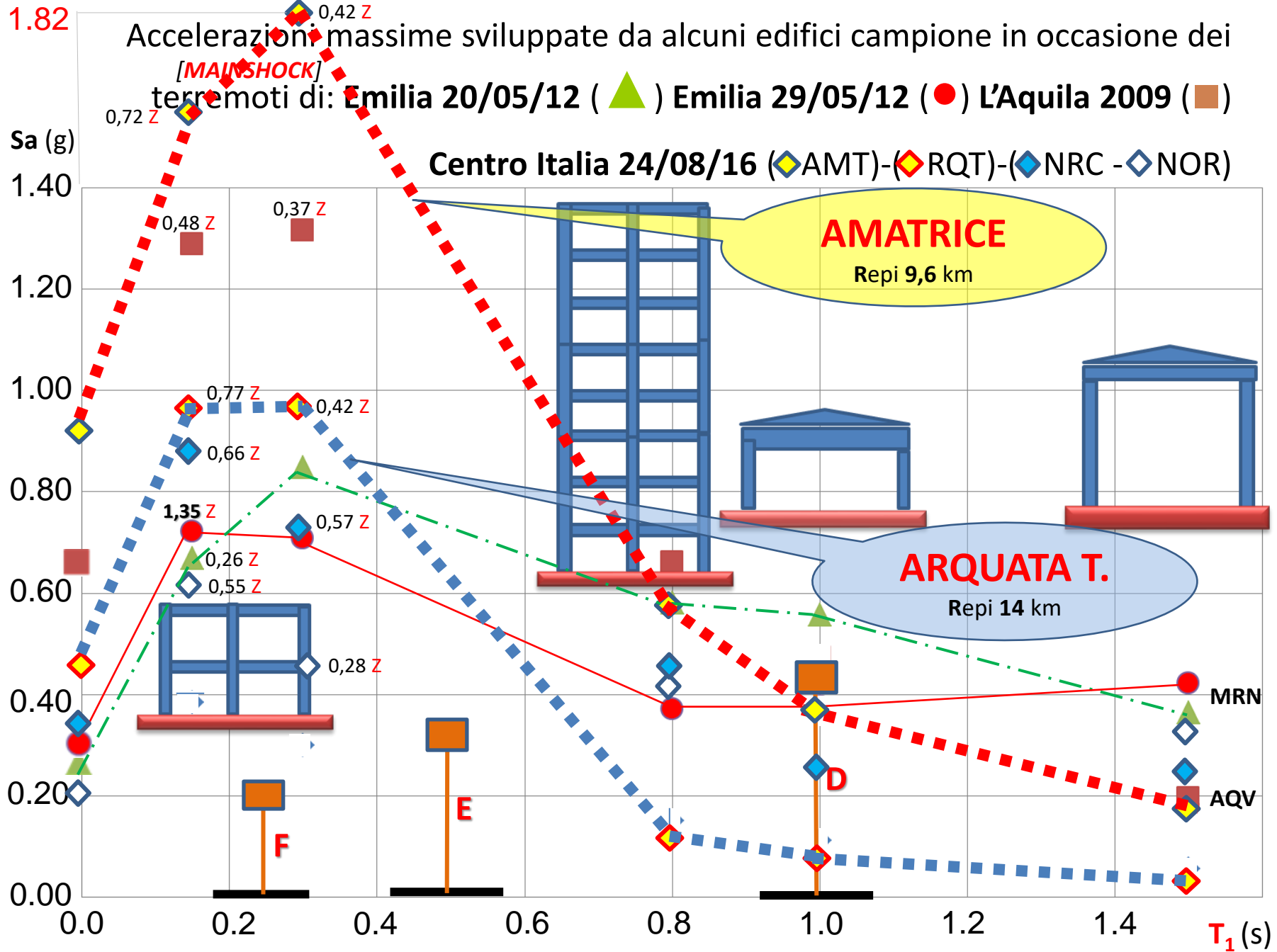
Stazione R.A.N.	Can	Nome Stazione	EC8 Topog.	R epi km	PGD cm	PGV cm/s	PGA Sa (g)	PSA015 Sa(g)	PSA03 Sa(g)	PSA08 Sa(g)	PSA10 Sa(g)	PSA15 Sa(g)	PSA30 Sa(g)
--------------------	-----	---------------	------------	-------------	-----------	-------------	---------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

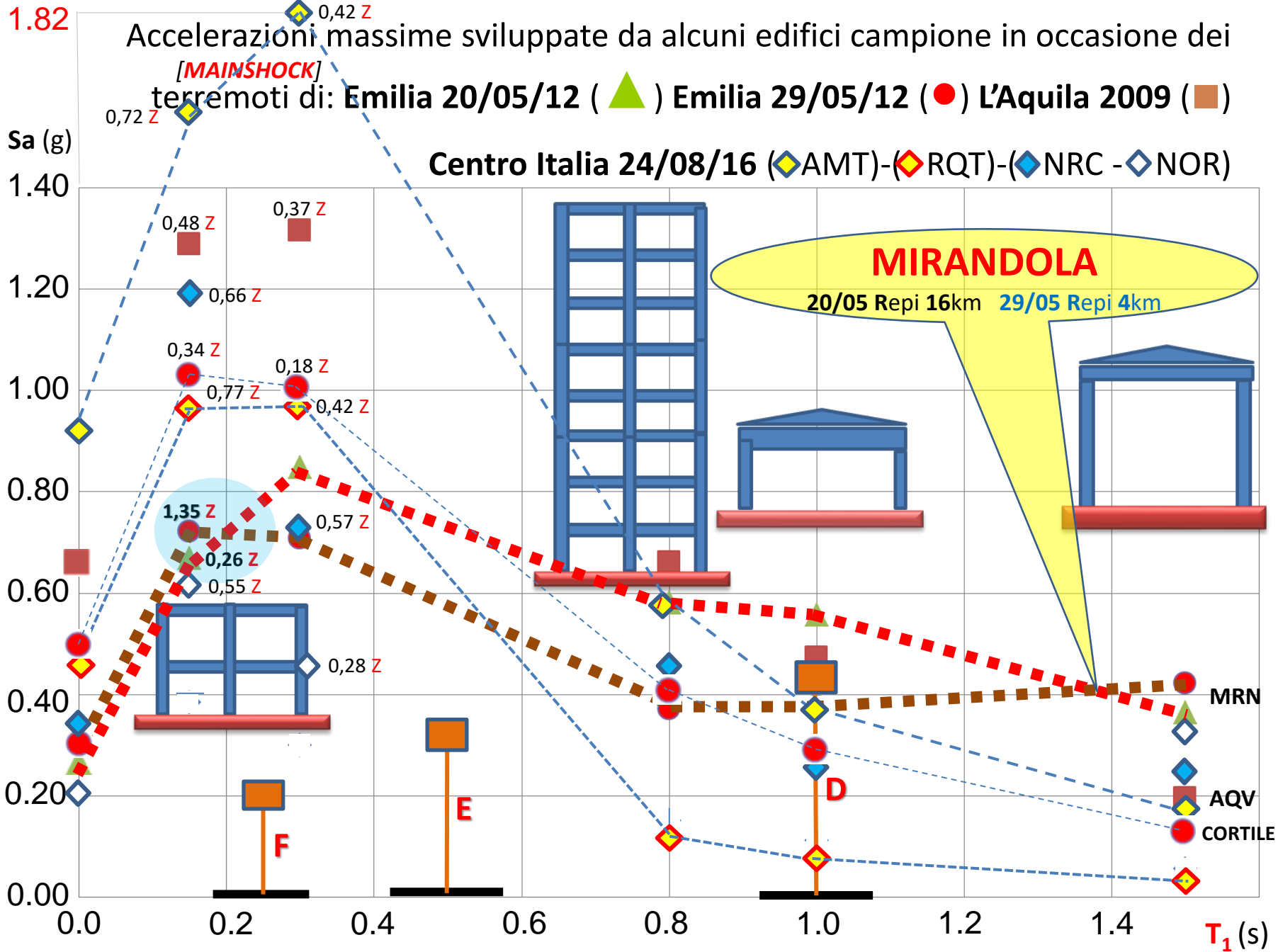
Scossa principale (mainshock) 2016-08-24 01:36:32 - Accumoli, RI - MI 6.0 Mw 6.2, De 8,1 km Lat. 42,70 Long. 13,23 m.s. NORMALE

AMT	HGE	Amatrice	B* T1	9.58	2,96	44,25	0,93	1,59	1,82	0,27	0,20	0,09	0,02
AMT	HGN	Amatrice	B* T1	9.58	7,03	39,11	0,45	0,77	0,58	0,58	0,36	0,18	0,04
AMT	HGZ	Amatrice	B* T1	9.58	4,46	27,45	0,41	0,72	0,42	0,38	0,33	0,17	0,06
RQT	HGE	Arquata del Tronto	A* T2	13.91	2,05	13,85	0,46	0,95	0,96	0,14	0,08	0,03	0,02
RQT	HGZ	Arquata del Tronto	A* T2	13.91	1,92	9,16	0,40	0,77	0,42	0,05	0,04	0,07	0,02
NRC	HGE	Norcia	B T1	14.25	6,25	29,2	0,34	0,87	0,73	0,48	0,24	0,23	0,05
NRC	HGN	Norcia	B T1	14.25	5,67	19,16	0,38	1,18	0,65	0,31	0,20	0,19	0,05
NRC	HGZ	Norcia	B T1	14.25	2,27	8,74	0,21	0,66	0,57	0,17	0,10	0,07	0,02
NOR	HGE	Norcia La Castellina	C* T1	14.25	8,20	31,06	0,20	0,64	0,31	0,41	0,42	0,34	0,07
NOR	HGN	Norcia La Castellina	C* T1	14.25	4,33	15,21	0,17	0,38	0,45	0,27	0,25	0,19	0,05
NOR	HGZ	Norcia La Castellina	C* T1	14.25	2,82	14,68	0,26	0,55	0,28	0,29	0,12	0,09	0,02

Scossa principale (mainshock) 2016-10-30 06:40:18 - Norcia, PG - MI 5.5 Mw 6.6, De 6,2 km Lat. 42,84 Long. 13,12 m.s. NORMALE

AMT	HGE	Amatrice	B* T1	26.40	5,68	26,36	0,53	1,30	0,69	0,51	0,18	0,13	0,08
AMT	HGN	Amatrice	B* T1	26.40	4,20	29,71	0,40	0,82	1,33	0,29	0,23	0,13	0,06
AMT	HGZ	Amatrice	B* T1	26.40	3,79	22,89	0,32	0,65	0,73	0,27	0,21	0,12	0,07
NRC	HGE	Norcia	B T1	4.60	10,22	47,05	0,49	0,73	1,90	0,87	0,84	0,41	0,20
NRC	HGN	Norcia	B T1	4.60	8,40	38,81	0,37	0,90	1,12	0,58	0,55	0,43	0,14
NRC	HGZ	Norcia	B T1	4.60	4,88	18,38	0,38	1,11	0,71	0,56	0,27	0,14	0,06







AMT 24/08/2016 01:36:32 UTC



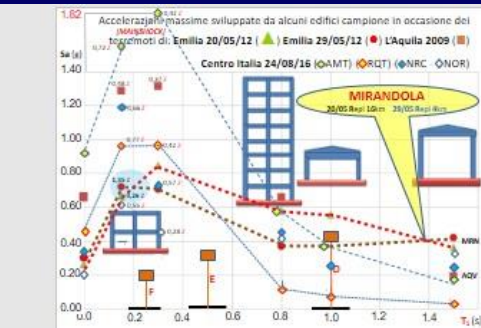
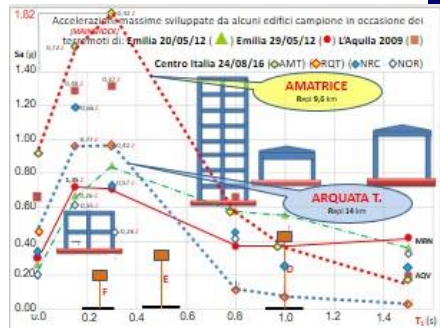
<https://youtu.be/OoSjnM2MQI4>

MRN 20/05/2012 02:03:52 UTC



Confronto tra forti terremoti in rapporto alle diverse costruzioni

Questa esperienza è parte integrante della [«tesi triennale in ingegneria dell'automazione» di Alessandro Draghetti](#), già diplomato Per. Ind. dell'I.I.S. Aldini Valeriani di Bologna.





M_L **6.0** - M_W **6.2**

Dopo il terremoto del 24 agosto 2016

AMATRICE dall'alto

X-XI grado M.C.S. R_{epi} 9.6 km

*«In generale il livello altissimo di distruzione è legato alla vulnerabilità sismica degli edifici, associato in qualche caso ad effetti di sito ...»
(p. 6 del **Rapporto sugli effetti macrosismici ...**)*

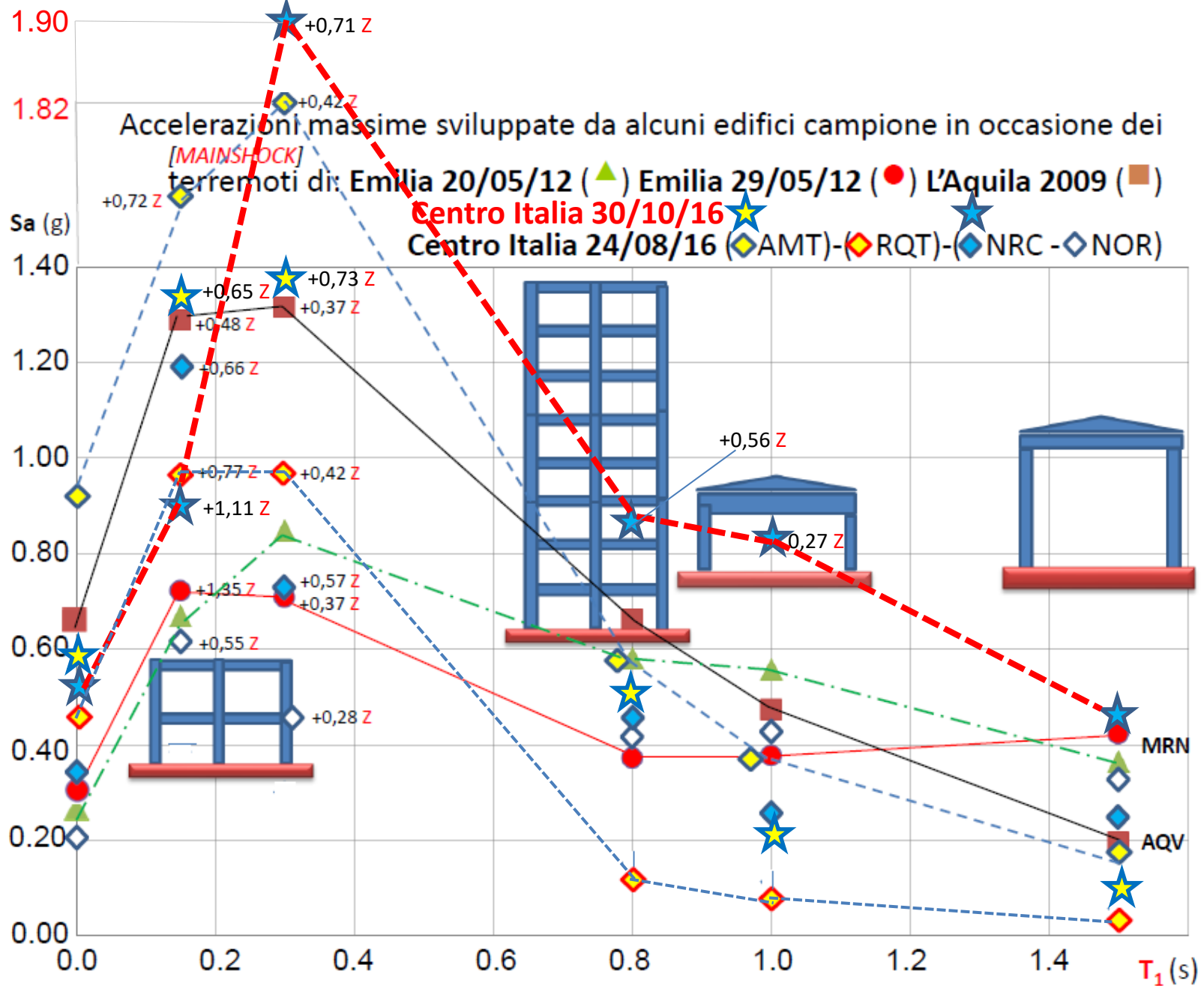
NORCIA scorcio del centro storico

VI grado M.C.S. R_{epi} 14.2 km

Sindaco, il sisma fa paura ma non uccide: «Ci ha salvato la ricostruzione»

C'è un **sottinteso**: «*dopo gli eventi del 1979 e del 1997*» ... **SOLO ???**





NORCIA - pur con R_{epi} 5.4 km -

VIII-IX grado M.C.S.

Dopo l'evento del 30 ottobre 2016

M_w **6.6**



+ storia sismica + sede vescovile:

anno 1703 1730 1859

morti **800** **200** **101**



Fuori dal C.S.

*scoppio di pilastro
in edificio in CA*



AMATRICE



1 – ante 24 agosto 2016

2 – post 24 agosto 2016

3 – post 30 ottobre 2016

LA MAGISTRATURA

DI NORCIA

NOTIFICAZIONE

Amnesso dal generale Consiglio di questo Comune tenuto li 17. Novembre 1859 il Regolamento Edilizio relativo al modo da invariabilmente osservarsi in questa Città tanto nella costruzione de' fabricati, quanto nel riattamento degli antichi, redatto dai pre-seelti Deputati a base delle Istruzioni somministrate dalli Chiarissimi Signori P. Angelo Secchi della Compagnia di Gesù, e Professore Commendatore Luigi Poletti, e riportatane la Sovrana sanzione partecipata a questo Municipio dall' Apostolica Delegazione di Provincia con Ossequiato Dispaccio dei 30. Aprile 1860. N. 2778; la Magistratura suddetta si fa sollecita con la presente Notificazione renderlo di pubblico diritto riportandone qui ap-

presso l'intero tenore affinché ognuno possa conoscere le prescrizioni che in esso Regolamento si contengono, ed attenersi scrupolosamente alle medesime tanto nel costruire nuovi Caseggiati, quanto nel riattare gli antichi, iscansando per tal modo tutte quelle comminate pene, e danni, che in caso di trasgressione ciasenno irremissibilmente andrebbe ad incorrere; avvertendo, che detta Legge Edilizia avrà la sua piena esecuzione a contare dal 15. corrente Maggio.

Dalla Residenza Comunale li 10 Maggio 1860.

LUIGI CAV. COLIZZI GONFALONIERE



PIETRO Dr. FUSCONI
GIUSEPPE Dr. CARDUCCI
FELICIANO PATRIZI-FORTI
STEFANO ONORI
NUNZIO MASSENZI
FILIPPO C. BATTAGLIA

} ANZIANI

Norcia Tip. Zitelli



[Scansione del documento integrale](#)

Arch./ing. Luigi POLETTI
(Modena 1792 – Milano 1869)

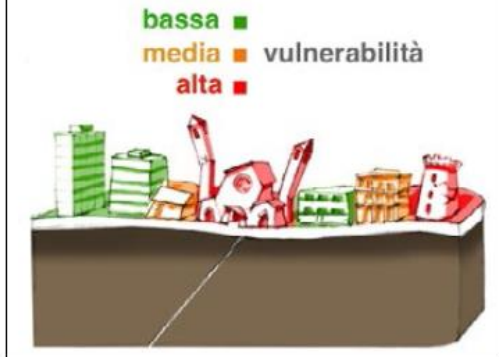
P



E

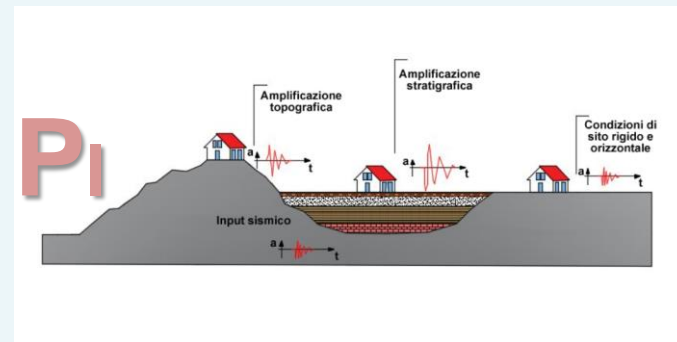


V



Sintesi grafica degli elementi che determinano il Rischio Sismico ([INGV faq-domande-frequenti](#))

$P_b * P_i$



I FATTORI DEL RISCHIO SISMICO **R**

$$R = P * E * V$$

Approccio consapevole è chiedersi:
 che cosa **RISCHIO**? quanto **RISCHIO**?
IL RISCHIO NON È MAI NULLO!
MA SI PUÒ E SI DEVE RIDURRE! Come ?
 intervenendo **sulle vulnerabilità V**
con idonee priorità !!!

#iononrischio

IONON RISCHIO
BUONE PRATICHE DI PROTEZIONE CIVILE

#inremiliaromagna

<https://www.facebook.com/iononrischioModena>

IONON RISCHIO
BUONE PRATICHE DI PROTEZIONE CIVILE

14 e 15 ottobre 2023

MODENA Largo Sant'Agostino

Richiesta di *partecipazione con attrezzature laboratoriali*, rivolta a due Istituti della *rete RESISM*, da parte del **GCVPC** di Modena



Grazie ai tanti cittadini che hanno partecipato con entusiasmo, alle componenti del sistema di protezione civile che sono state al nostro fianco e ai volontari che hanno...

Video correlati



IONON RISCHIO
Modena
Cosa puoi trovare nella nostra piazza "Io non rischio" in Largo...
Io non rischio Modena
Visualizzazioni: 51
15 ottobre alle ore 17:25



IONON RISCHIO
Modena
linea del tempo #iononrischio #iononrischioemiliaromagna
Io non rischio Modena
Visualizzazioni: 29
15 ottobre alle ore 17:00



IONON RISCHIO
Modena
Cosa puoi trovare nella nostra piazza "Io non rischio" in Largo...
Io non rischio Modena
Visualizzazioni: 64
15 ottobre alle ore 16:59

10 dicembre 1980 "[LA DIFESA DAI TERREMOTI - La lezione dell'Irpinia](#)"
SENATO DELLA REPUBBLICA – Integrazioni conoscitive al dialogo parlamentare

Link è nella sezione "APPROFONDIMENTI" della **pagina web**
<http://www.iiscopernico.edu.it/attvita/resism>

MIRANDOLA IO NON TREMO ←

🔍 Cerca con Google o digita un URL



Comune di Mirandola

<https://www.comune.mirandola.mo.it> > ... > Progetti

Io non tremo - La Raganella - Comune di Mirandola

Sappiamo come sono fatte? Le nostre case dovrebbero essere costruite, ristrutturate e controllate secondo le più recenti normative antisismiche con una costante ...

https://avbo.it/wp-content/uploads/2022/02/Download_9_.pdf
(con in penultima pagina tre LINK ...)

X poter scaricare:

- documentazione didattica 8^a edizione della mostra «IONONTREMO!», organizzata -come le sette edizioni precedenti- dal **Ceas «La Raganella»**

- **tre opuscoli Ceas** su: «*Tavola vibrante ..per una iniziale informazione didattica*», «*Cosa pensano gli studenti del rischio sismico: riflessioni, pensieri e speranze*», «*I due campanili*»

RESISM ISTITUTO ALDINI VALERIANI ←

🔍 Cerca con Google o digita un URL



Istituto Aldini Valeriani

<https://avbo.it> > index.php > io-non-tremo

RESISM

<https://avbo.it/index.php/io-non-tremo/>

RESISM. LIBERI DI CONOSCERE E CONVIVERE CON IL TERREMOTO. e-mail: [resism@avbo](mailto:resism@avbo.it) ... **RESISM** rivolto alla riduzione del rischio sismico, con iniziali n. 8 istituti ...

X entrare in:

pagina web rete RESISM
(curata dall'Istituto capofila di rete,
in corso di riorganizzazione)

resism@avbo.it

indirizzo e-mail per contattare docenti / collaboratori
volontari della rete RESISM c/o I.I.S. «Aldini Valeriani»