

Associazione Ilaria Rambaldi Onlus
e Ordini degli Architetti e degli Ingegneri
della Provincia di Chieti

*Prevenzione e riduzione
del rischio sismico
per la sicurezza del territorio*

10 aprile 2015, Lanciano

Rischio sismico e prevenzione

Alessandro Martelli

- *Presidente GLIS e Vicepresidente ASSISi*
- *Membro del Comitato Tecnico-Scientifico del Co.Prev.*
- *Membro della Commissione IPPC del Ministero dell'Ambiente (MATTM) per la concessione dell'AIA*
- *Già assistente del Direttore Generale dell'ENEA per lo sviluppo di tecnologie antisismiche e, in precedenza, direttore del Centro Ricerche ENEA di Bologna*
- *Docente di ingegneria sismica ai corsi di dottorato del Politecnico di Bari (fino al 2011 di «Costruzioni in Zona Sismica», Facoltà di Architettura, Università di Ferrara)*
- *Membro della Commissione Ambiente del Distretto 2072 del Rotary International*

*Emilia
(2012)*



S. Giuliano di Puglia (2002)



*Abruzzo
(2009)*



Sichuan, Cina (2008)

Kofi Annan, ONU, 1999

(Introduction to Secretary-Generals Annual Report on the Work of the Organization of United Nations - documento A/54/1)

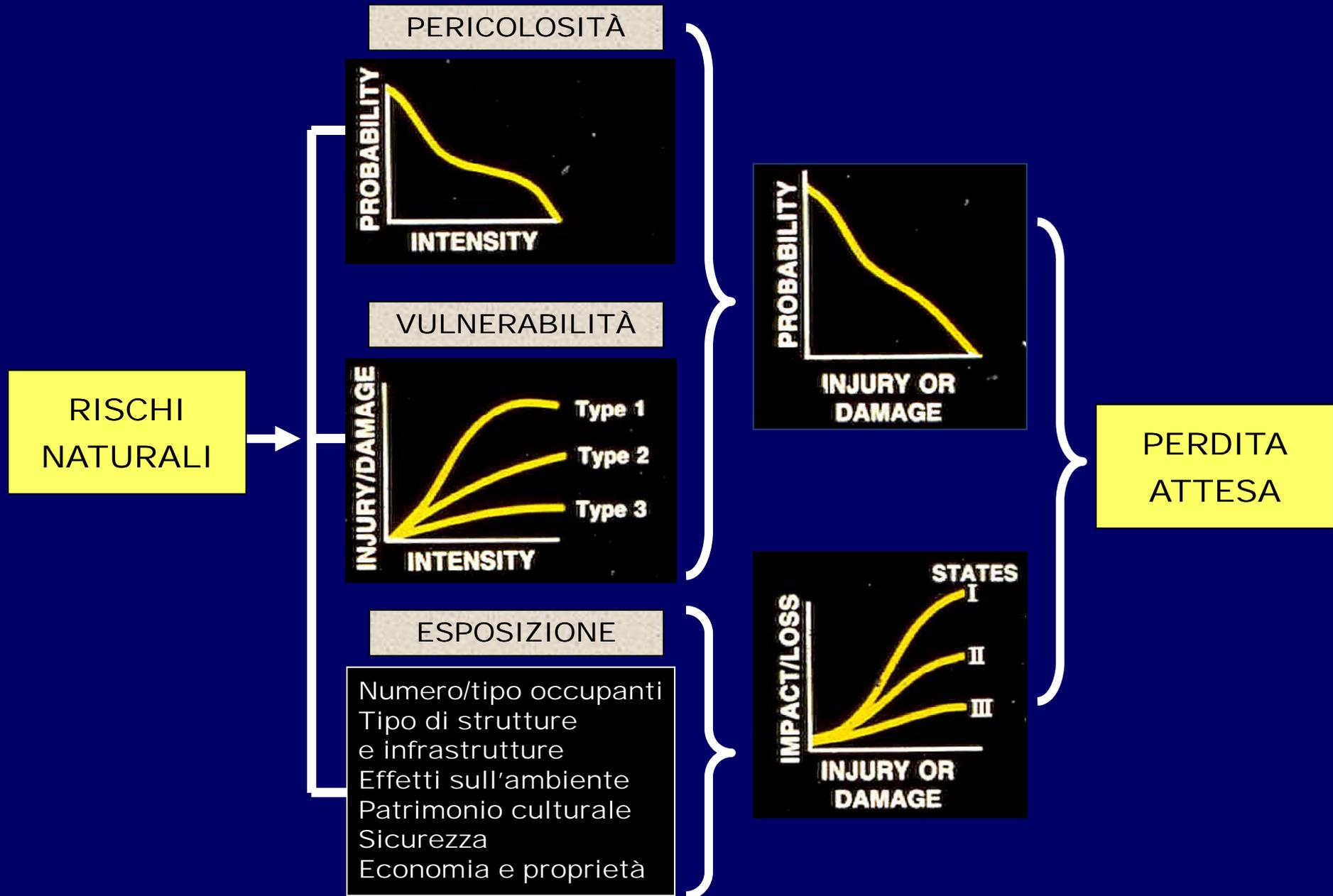
«More effective prevention strategies would save not only tens of billions of dollars, but save tens of thousands of lives. Funds currently spent on intervention and relief could be devoted to enhancing equitable and sustainable development instead, which would further reduce the risk for war and disaster. Building a culture of prevention is not easy. While the costs of prevention have to be paid in the present, its benefits lie in a distant future. Moreover, the benefits are not tangible; they are the disasters that did NOT happen»

*«Strategie di prevenzione più efficaci consentirebbero non solo di risparmiare decine di miliardi di *dollari*, ma permetterebbero di salvare decine di migliaia di vite umane. I fondi attualmente stanziati per le attività di intervento e soccorso potrebbero essere utilizzati, invece, per promuovere uno sviluppo equo e sostenibile, che consentirebbe di ridurre il rischio di guerre ed ulteriori disastri.*

Costruire una cultura di prevenzione, tuttavia, non è semplice.

*Mentre i costi per la prevenzione debbono essere pagati *nel presente*, i suoi benefici risiedono in un lontano futuro. Inoltre, i benefici non sono visibili; essi sono i disastri che NON sono avvenuti»*

VALUTAZIONE DEL RISCHIO





↑ **Collasso della “Casa dello Studente”
a L’Aquila
durante il terremoto del
6 aprile 2009 (M = 6,2)**

**Collasso del capannone industriale
della “Ceramica Sant’Agostino”
a Sant’Agostino (FE)
durante il terremoto dell’Emilia
del 20 maggio 2012 (M = 5,9) →**



Terremoto di Haiti del 12/01/2010: Crollo dell'Ospedale Traumatologico La Trinité a Port-au-Prince



Terremoto del Perù del 15/08/2007 (*domenica*)
– Chiesa crollata a Pisco



Priolo



Milazzo



Rottura di un serbatoio di stoccaggio nella raffineria di Yarimca (Turchia) durante il terremoto di Izmit del 17/08/1999 ($M_w=7,4$ – 17·000 vittime)

Incendio dell'impianto petrolchimico di Tomakomai City (Giappone) durante i terremoti di Off Tokachi del 26 e 28/9/2003 ($M=8,0$ e $M=7,1$)

Indagine conoscitiva

sullo «Stato della sicurezza sismica in Italia»

Proponente e relatore: On. Gianluca Benamati

**VIII Commissione Permanente Ambiente,
Territorio e Lavori Pubblici della Camera dei Deputati,**

approvata il 12 aprile 2012,

audizioni iniziate il 30/05/2012 e terminate in novembre 2012

*(parte tecnica scritta con la collaborazione di A. Martelli
e dei Proff. Giuliano Panza dell'Università di Trieste e dell'ICTP ed Antonello
Salvatori dell'Università de L'Aquila)*

(Atto Camera, Resoconti delle Giunte e Commissioni, VIII Commissione, Roma, 12/04/2012, pp. 64-64)

L'ENEA (A. Martelli e P. Clemente) è stata audita sia il 30/05/2012

(assieme ai Proff. Panza e Salvatori) che il 13/09/2012

11 giugno 2013: Proposta di Legge dell'On. Benamati et al. su

*“Delega al Governo per l'adozione
del Piano Antisismico Nazionale”*

... nell'ambito delle audizioni svolte dall'VIII Commissione ambiente, territorio e lavori pubblici in occasione dell'indagine conoscitiva sullo stato della sicurezza sismica in Italia, in particolare durante le audizioni dei rappresentanti del Consiglio nazionale dei geologi, del Consiglio nazionale degli ingegneri, dell'ENEA e di alcune università, è stato ancora una volta ribadito come nel nostro paese vi sia una *gravissima situazione di scarsa sicurezza delle scuole* e che in particolare, attraverso il rapporto Cresme, si possa evincere che il *49 per cento* degli edifici scolastici in Italia non abbia un certificato di agibilità;

il Consiglio Nazionale dei geologi, sulla base dello studio condotto dal medesimo Consiglio su dati Cresme, ISTAT e protezione civile, ha accertato che in Italia 27.920 edifici scolastici sono in aree ad *elevato rischio sismico*, di cui 4.856 in Sicilia, 4.608 in Campania, 3.130 in Calabria (il 100 per cento del totale), 2.864 in Toscana, 2.521 nel Lazio;

inoltre, ad *elevato rischio idrogeologico* sono 6.122 scuole, di cui 994 in Campania, 815 in Emilia-Romagna e 629 in Lombardia;

quanto sopra riportato è altresì confermato dagli stessi dati del Ministero dell'istruzione dell'università e della ricerca pubblicati di recente a seguito dei risultati dell'anagrafe dell'edilizia scolastica; ...

Almeno il 70% degli edifici italiani non è in grado di resistere ai terremoti a cui potrebbe trovarsi soggetto
(in base ai dati storici disponibili)

*(Indagine conoscitiva della Camera dei Deputati
sullo «Stato della sicurezza sismica in Italia», 2012)*

- **Evoluzione della classificazione sismica del territorio negli anni**
- **Limiti del metodo probabilistico adottato in Italia per la definizione della pericolosità sismica**
- **Evoluzione della normativa per la progettazione antisismica**
- **Ritardi nell'entrata in vigore obbligatoria della nuova normativa sismica (*decreti “milleproroghe”, fino al 2009*)**
- **Frequente cattiva costruzione ed assenza di controlli adeguati**
- **Continui rinvii della data di ultimazione delle verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici (*“milleproroghe”, pure nel 2011*)**

Vittime stimate dal DPC in caso ripetizione di terremoti che hanno già colpito l'Italia

161.829 a Catania

111.622 a Messina

84.559 a Reggio Calabria

45.991 a Catanzaro

31.858 a Benevento

19.053 a Potenza

73.539 a Foggia

24.016 a Campobasso

20.683 a Rieti

6.907 a Roma

7.601 a Verona

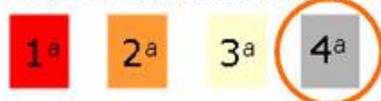
17.520 a Belluno

5.224 a Brescia

962 a Milano (+ 26.400 senzatetto)



Classificazione 2003



Evoluzione della classificazione sismica del territorio italiano

- ~ 25% classificato sismico nel 1980
- ~ 45% classificato sismico nel 1981
- ~ 70% proposto sismico nel 1998

← **OCPM 3274/2003: Criteri generali di classificazione sismica**

(circa 70% del territorio è in zone 1-3 + zona 4)

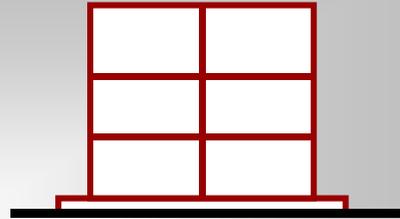
***Gli 11 terremoti che hanno causato il maggior numero di vittime
nel periodo 2000-2011 (mediamente uno ogni anno)
e le differenze in gradi di intensità macrosismica (ΔI)
tra i valori osservati e quelli previsti dalla mappa probabilistica
redatta dal Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP)***

<i>Luogo</i>	<i>Data</i>	<i>Magnitudo M</i>	<i>ΔI</i>	<i>Numero di vittime</i>
Sendai (Giappone)	11/03/2011	9,0	III	> 30.000
Port-au-Prince (Haiti)	12/01/2010	7,3	II	222.570
Padang (Sumatra Meridionale, Indonesia)	30/09/2009	7,5	II	1.117
Wenchuan (Sichuan, Cina)	12/05/2008	8,1	III	87.587
Yogyakarta (Giava, Indonesia)	26/05/2006	6,3	=	5.749
Kashmir (India Settentrionale e regione di confine del Pakistan)	08/10/2005	7,7	II	86.000
Nias (Sumatra, Indonesia)	28/03/2005	8,6	III	1.313
Sumatra-Andaman (Oceano Indiano)	26/12/2004	9,0	IV	227.898
Bam (Iran)	26/12/2003	6,6	=	31.000
Boumerdes (Algeria)	21/05/2003	6,8	II	2.266
Bhuj (Gujarat, India)	26/01/2001	8,0	III	20.085

STRATEGIE DI PROTEZIONE SISMICA

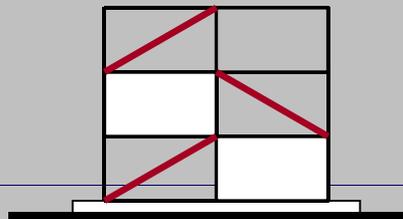
CONVENZIONALE

Danno strutturale accettato sopra allo SLD



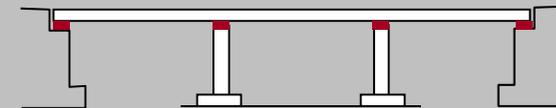
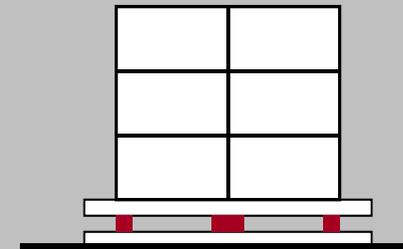
OPCM 3274/2003, EUROCODICE 8 e nuove NTC: La struttura deve essere progettata per resistere senza crollare ai terremoti che hanno probabilità di accadimento del 10% in 50 anni (SLU)

DISSIPAZIONE D'ENERGIA



- Nessun danno strutturale
- Dispositivi speciali

ISOLAMENTO SISMICO

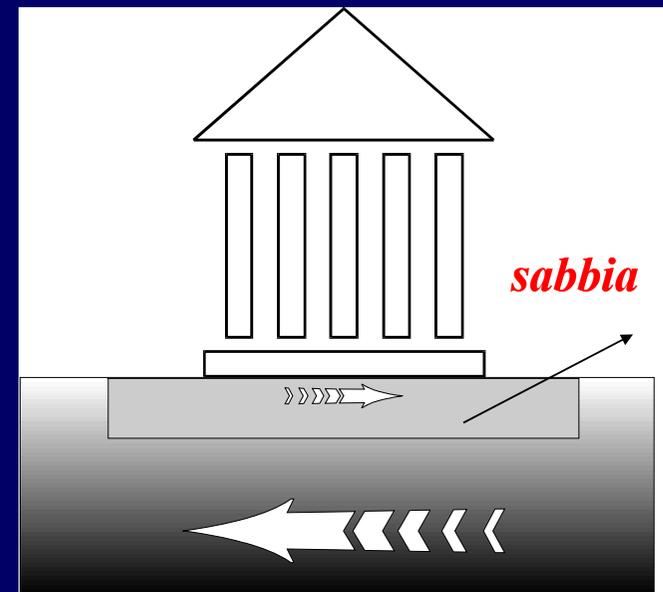


L'ISOLAMENTO SISMICO NON È UN CONCETTO NUOVO!

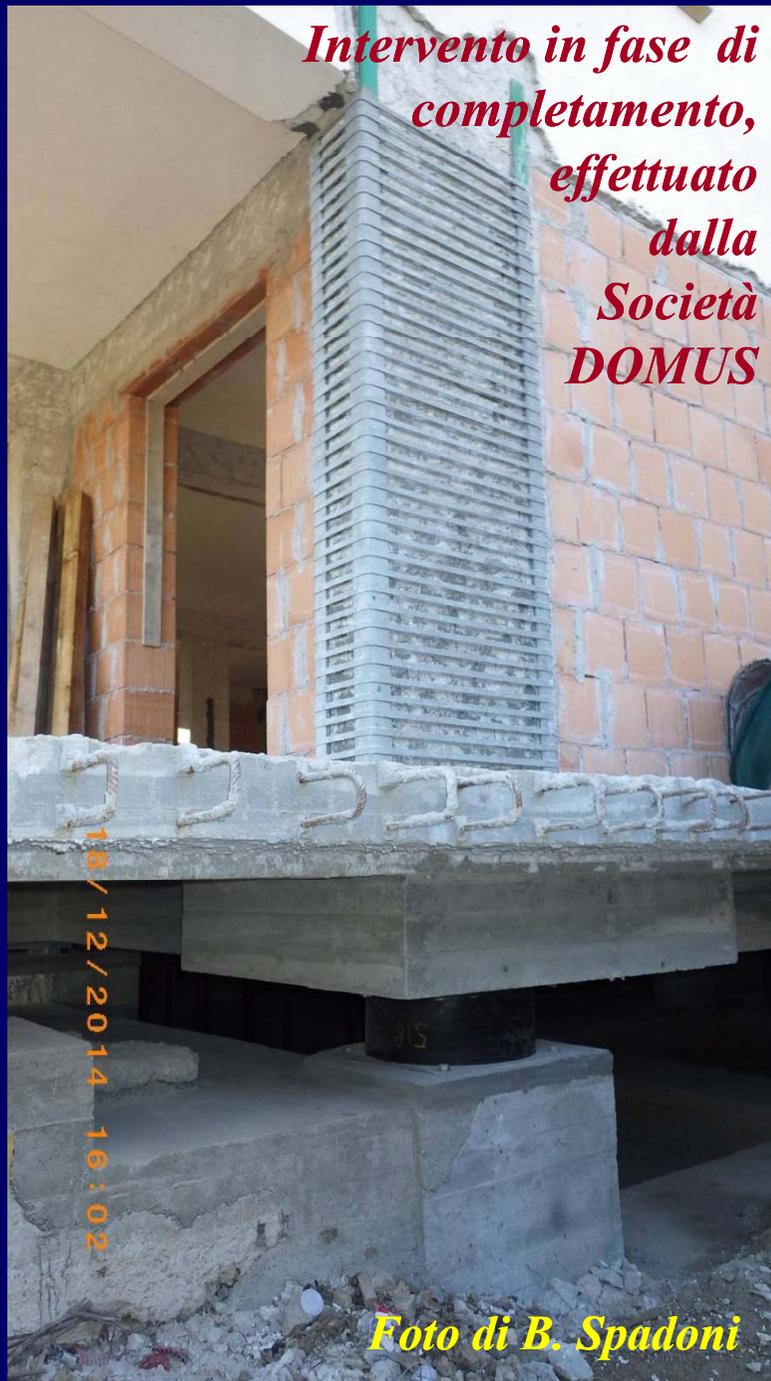
Gaius Plinius Secundus, Naturalis Historia:

*“Graecae magnificentiae vera admiratio extat templum Ephesiae Dianae
CXX annis factum a tota Asia.*

*In solo id palustri fecere, ne terrae motus sentiret aut hiatus timeret,
rursus ne in lubrico atque instabili fundamenta tantae molis locarentur,
calcatis ea substravere carbonibus, dein velleribus lanae”.*



**Antichi templi greci, monasteri, templi e ponti cinesi, costruzioni in Anatolia, in Persia e degli Incas e templi italiani appaiono protetti da rudimentali sistemi d'isolamento sismico (sabbia, strati di pietrisco, tronchi d'albero a mo' di rulli),
CHE PERÒ HANNO PERMESSO AD ESSI DI SOPRAVVIVERE FINO AD OGGI**



*Intervento in fase di
completamento,
effettuato
dalla
Società
DOMUS*

18/12/2014 16:02

Foto di B. Spadoni

MODERNI ISOLATORI USATI IN ITALIA E NEL MONDO

Sistema attualmente più usato:

**Isolatori in gomma naturale
ad alto smorzamento (HDRB)
od in gomma-piombo (LRB),
eventualmente con alcuni
isolatori a scorrimento
a superficie piana acciaio-teflon (SD)**

*I soli utilizzati in Italia prima del
terremoto in Abruzzo del 2009*

***Esempio: Villa in c.a. di 3 piani + mansarda
a L'Aquila (SS 17), fortemente danneggiata
dal sisma del 2009, rinforzata con il Metodo
CAM ed adeguata con 8 HDRB e 19 SD***

(2) ISOLATORI A PENDOLO SCORREVOLE



IL “NONNO”: *Friction Pendulum System (FPS) americano (materiale a scorrimento realizzato con uno speciale tessuto)*
Esempio: Terminal dell’aeroporto Ataturk, Istanbul, Turchia, adeguato dopo i sismi del 1999 con 100 isolatori FPS (anche a Priolo)



IL “PADRE”: *Sliding Isolation Pendulum (SIP) tedesco (materiale a scorrimento polietilenico)*
Esempio: Museo dell’Acropoli, Centro Onassis di Atene, Grecia, protetto da 94 isolatori SIP nel 2006 (altri in Turchia)



I “FIGLI”: *Curved Sliding Surface (CSS) italiani (materiali a scorrimento polietilenici e poliammidici). Utilizzati per la prima volta in Italia nel Progetto C.A.S.E. a L’Aquila*

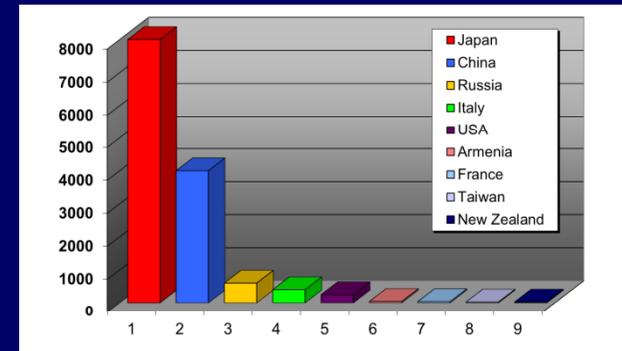
Applicazioni dei sistemi antisismici

> 23.000, a strutture nuove od esistenti (2013)

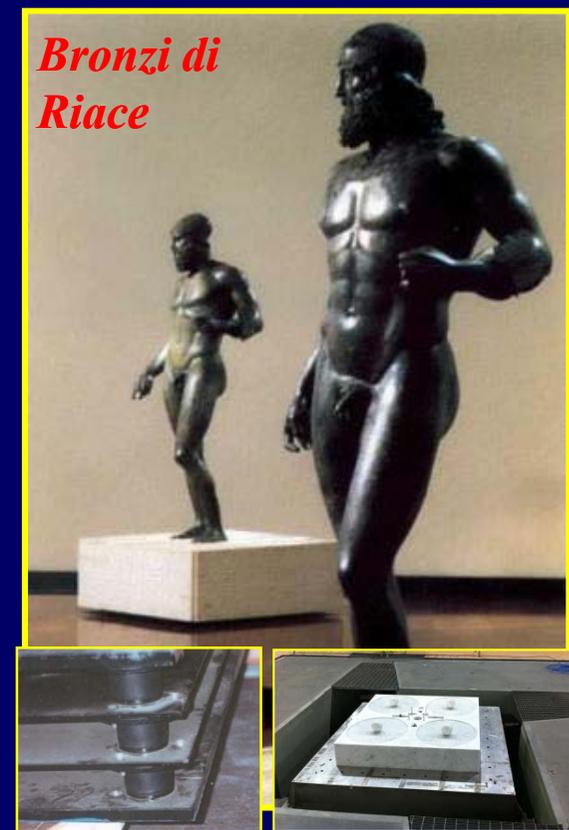
- *Ponti e viadotti*
- *Impianti e componenti industriali, in particolare a rischio di incidente rilevante*



- *Edifici, incluso il patrimonio culturale*



- *Singoli capolavori*



**ULTIME CONFERME
DELL'EFFICACIA FELL'I.S.:**
terremoto di Lu Shan(芦山), Cina

- ◆ **20 aprile 2013, ore 8:02** (solo 5 anni dopo il terremoto di Wenchuan del 2008)
- ◆ **Magnitudo $M = 7,0$,**
profondità ipocentrale = 13 km
- ◆ **Accelerazione massima del terreno registrata = 0,4-0,5 g,**
mentre il valore di progetto era = 0,15 g
- ◆ **196 morti, 21 dispersi, 250.000 feriti**
- ◆ **Danni economici diretti =**
65,57 miliardi di dollari USA
- ◆ **75% degli edifici crollati o danneggiati**
(≈ 40.000)



Scuola ricostruita dopo il terremoto di Wenchuan
5.12汶川地震后,台湾红十字组织援建



Tramezzi:
rotture

Soffitto:
crollo



Danni ad altre 2 scuole ricostruite dopo il sisma di Wenchuan



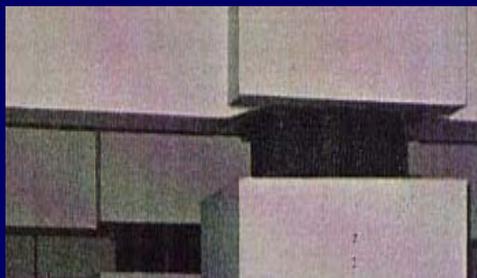
Ospedale della contea di Lu Shan



- ◆ 2 edifici fondati convenzionalmente: danni strutturali ed alle apparecchiature; crolli del tetto e delle pareti
- ◆ 1 edificio con isolamento sismico: assenza di danni, pienamente operativo dopo il terremoto

+7 piani fuori terra

-1 piano interrato



L'edificio isolato è stato l'unico della contea a superare il sisma indenne ed ha permesso di curarvi migliaia di feriti



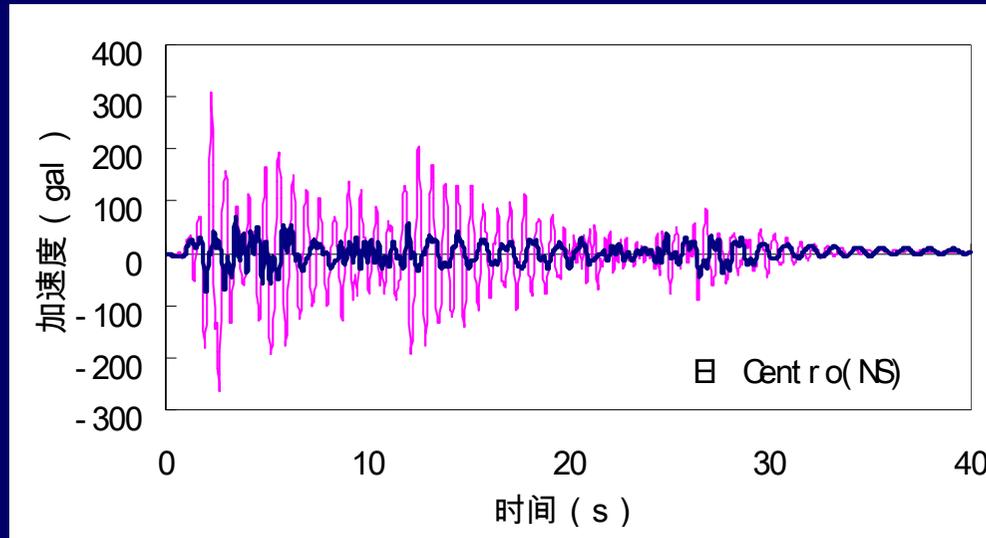
**Danni subiti dai 2
edifici fondati
convenzionalmente
dell'ospedale di Lu
Shan: tali edifici sono
risultati *inutilizzabili*
dopo il terremoto**



**Assenza di danni
all'edificio isolato
sismicamente
dell'ospedale di Lu
Shan: tale edificio è
rimasto pienamente
operativo dopo il sisma**



Registrazioni del terremoto di Lu Shan su una scuola fondata convenzionalmente ed una isolata sismicamente



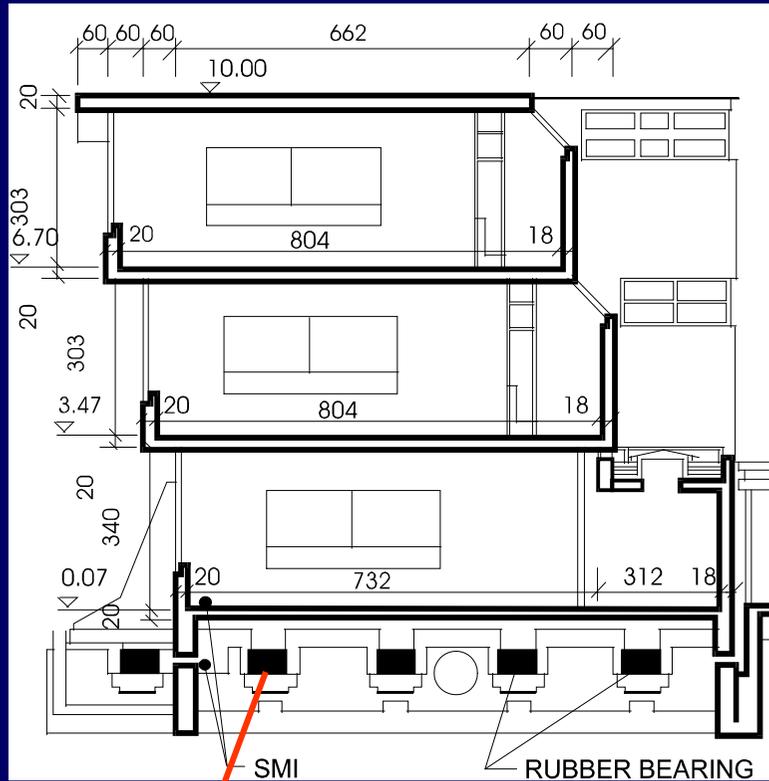
Accelerazione orizzontale massima del terreno (PGA) = 0,20 g

Accelerazioni alla sommità:

- **scuola isolata sismicamente: accelerazione orizzontale max = 0,12 g**
- **scuola fondata convenzionalmente: accelerazione orizz. max = 0,72g**

Effetto dell'isolamento sismico: fattore riduttivo = 6

1^a APPLICAZIONE MODERNA DELL'ISOLAMENTO SISMICO: *Scuola elementare Pestalozzi (Skopje, Macedonia, metà anni 1960)*



I LDRB originali, poco armati ed ormai molto deteriorati, furono sostituiti da HDRB nel 2007



LDRB donati dalla Svizzera dopo il terremoto di Skopje del 1963 (2008)



Un LDRB originario ancora in posizione (a destra) ed un nuovo HDRB subito dopo l'installazione (a sinistra)



GIAPPONE

≈ 3·000 edifici isolati,
fra cui molti grattacieli
(condomini, scuole, ...)

1° “Artificial ground” in
c.a. a Tokyo: 12·350 m²
per 21 edifici residenziali
di 6-14 piani, con sotto
parcheggio; 242 isolatori
(LDR, BB, RB/SD); T=6,7
s, S=80 cm (peso della
sovrastuttura=111·600 t)

*Edificio di 87,4 m, Applause Building
Tokyo (2000): 30 LDRB + 99 EPD,
T = 4 s; trazione* *a Osaka, protetto
da un sistema di controllo ibrido*



*Retrofit con sottofondazione del
“National Western Art Museum”
(Le Corbusier) e
dei “Gates of Hell”,
Tokyo (1999)*



**L'isolamento
è ora applicato**

**anche ad oltre 5·000 case private, pure di piccole
dimensioni (ad es. isolatori a ricircolo di sfere,
accoppiati con dissipatori e dispositivi ricentranti)**

**I retrofit iniziarono alla
fine degli anni Novanta**





Dati 2013

Shantou, 1ª applicazione cinese degli HDRB (1994)

R. P. CINESE

≈ 4·000 edifici cinesi isolati (molti residenziali). 270 in muratura già in giugno 2005 (principalmente nuove costruzioni). Il numero annuo di applicazioni è raddoppiato dopo il sisma di Wenchuan del 2008



Cina Occidentale, 1996

60 nuovi edifici in muratura isolati sismicamente



19 piani

L'edificio cinese più alto Taiyuan City (Cina Settentrionale)

+ 400 ponti isolati & 200 con ED



Edificio alto cinese protetto da VD



+ 500 edifici protetti da ED, o TMD o AC/HC

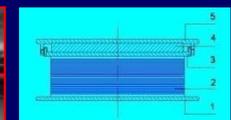


Risparmio del 25% → altezza media aumentata di 3 piani (ulteriori 100,000 m²)

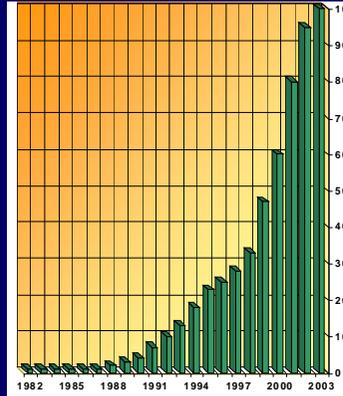
Nuovo centro residenziale di Pechino: 50 edifici isolati (7-9 piani, 480·000 m²) su un'unica sottostruttura di 2 piani (1500 m x 2000 m), con tutte le infrastrutture



Edifici sopra la stazione centrale del metro di Pechino e i loro isolatori 3D (4=isol. verticale)



Dati 2013



ISOLAMENTO SISMICO DEGLI EDIFICI NEGLI USA

La normativa per gli edifici isolati è particolarmente penalizzante: le attuali 100÷200 applicazioni riguardano prevalentemente grandi edifici pubblici, progettati per resistere a violentissimi sismi



Nuovo centro della protezione civile di San Francisco (M = 8,3)



Art Museum, Golden Gate Park, San Francisco (sostituisce il precedente, non sufficientemente sicuro, 2005)



Il Municipio di San Francisco, distrutto dal sisma del 1906, ricostruito nel 1912, danneggiato dal sisma di Loma Prieta del 1989 ed adeguato nel 2000 con 530 LRB e 62 SD (costo del retrofit = 105 MUS\$)

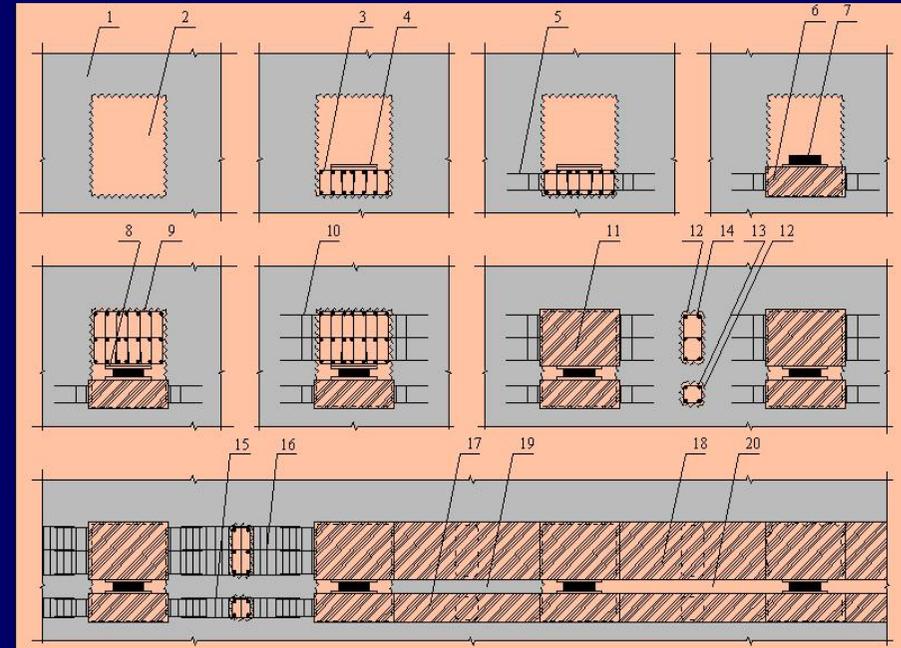
Poco meno del 50% delle applicazioni negli USA riguardano grandi edifici pubblici *esistenti*, molti dei quali storici

Inoltre, 600 ÷ 650 sono i ponti e viadotti isolati e ≈ 1·000 gli edifici protetti da dissipatori (2013)

EDIFICI ISOLATI IN ARMENIA

(43 edifici isolati – dati 2013)

Scuola #4 in muratura a Vanadzor: età = 55 anni, retrofit con isolatori in neoprene a medio smorzamento (MDRB) nel 2002



TIPI DI EDIFICI ITALIANI ISOLATI



1^o edifici scolastici isolati italiani

Università della Basilicata, PZ (221 HDRB, 1995)



Ospedale Gervasutta, Udine (52 HDRB, 2005)



10 HDRB (Φ=1 m)

*Collaudo di A. Martelli
Centro della Protezione Civile di Foligno (>7 edifici isolati con HDRB e SD, 5 finiti)*



Centro NATO, Napoli Sud, in costruzione (399 HDRB +20 SD)



Basilica Superiore di San Francesco in Assisi (2 · 47 SMAD + 34 STU, 1999)



retrofit ↓



Centro Polifunzionale Rione Traiano, Napoli (630 HDRB, 2005)



retrofit ↓



Collaudo di A. Martelli

Palazzina a Fabriano, danneggiata dal sisma del 1997 (56 HDRB, 2006)



retrofit della cupola

Santuario della Madonna delle Lacrime (11-000 t), Siracusa (EPD, 2007)



Nuova palazzina privata, San Giuliano di Puglia (13 HDRB + 2 SD, 2007)



Collasso della scuola Francesco Jovine di San Giuliano di Puglia (31/10/2002)

**Ricostruzione
della scuola
F. Jovine
(autunno 2006 –
settembre 2008,
collaudo in c.o. di
A. Martelli per
l'ENEA e di
C. Pasquale
il 02/09/2008)**



zona 2, 61 HDRB + 12 SD





La nuova scuola elementare di Marzabotto (BO)
(ex zona sismica 3): 28 HDRB + 14 SD, certificato di collaudo statico in c.o. di A. Martelli per l'ENEA in settembre 2010

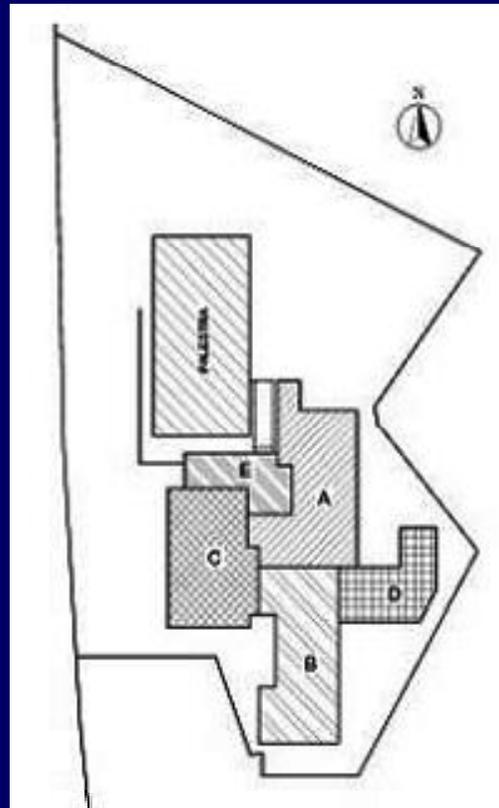


La nuova scuola materna ed elementare di Mulazzo (MS)
(ex zona sismica 2): 29 LRB+ 15 SD, certificato di collaudo statico in c.o. di A. Martelli per l'ENEA in settembre 2012

Liceo scientifico
Romita a Campobasso,
1300 studenti
(attuale ex zona sismica 2),
per il quale l'ENEA
evidenziò perfino problemi
statici dopo il sisma del
Molise e della Puglia del
2002)



←
Provino
prima e
dopo la
rottura
(resistenz
a minima
= 46
kg/cm²)



Però, fu solo rinforzato staticamente

Solo a seguito del
terremoto del 2009 in
Abruzzo, si è deciso di
demolirlo e
ricostruirlo
parzialmente con
l'isolamento sismico

Liceo Romita (CB): demolizione e ricostruzione *(coll. in c.o. di A. Martelli per l'ENEA nel 2013)*



*30 novembre
2011 →
(collaudo
avvenuto in
giugno 2013)*

**Edificio principale (“Sale Operative”)
del Centro della Protezione Civile di Foligno
(progetto di A. Parducci, collaudo in c.o. di A. Martelli nel 2011)**



**Notare l'architettura!
(premio di eccellenza
2011 dell'A.I.C.A.P.)**





**Isolamento degli
edifici residenziali**

**Adeguamento sismico con l'isolamento dell'edificio residenziale di Via dei Tigli,
località Pianola (L'Aquila) (42 HDRB e 62 SD, progetto dei soci GLIS
G. Mancinelli e D. Corsetti, collaudo statico in c.o. di A. Martelli in maggio 2014)**

Ricostruzione all'Aquila e, in generale, in Abruzzo

È previsto un largo uso dell'isolamento anche per il *retrofit* di alcuni edifici monumentali, in particolare (con HDRB o LRB, + SD), nell'ambito di Protocolli d'Intesa firmati dall'ENEA e dai comuni de L'Aquila e di Sulmona nel 2010 e 2011



*prima del
sisma del
2009*

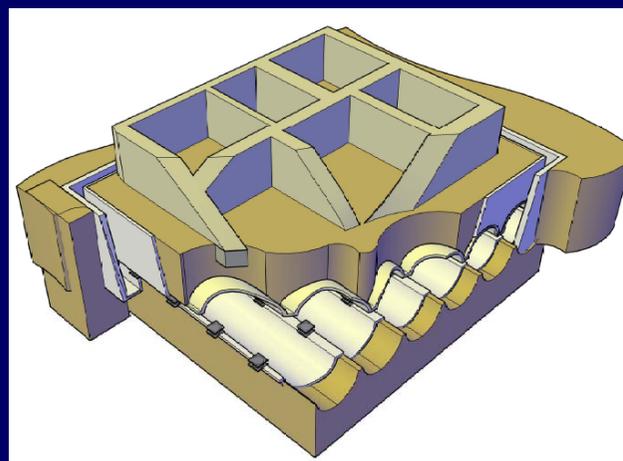


*danneggiato
dopo il sisma*

← *Palazzo Margherita*



Scuola De Amicis ↑



“Struttura d’Isolamento Sismico per Edifici Esistenti”: *Brevetto dei soci del GLIS P. Clemente (ENEA) e A. De Stefano (Politecnico di Torino), 2010*

2008

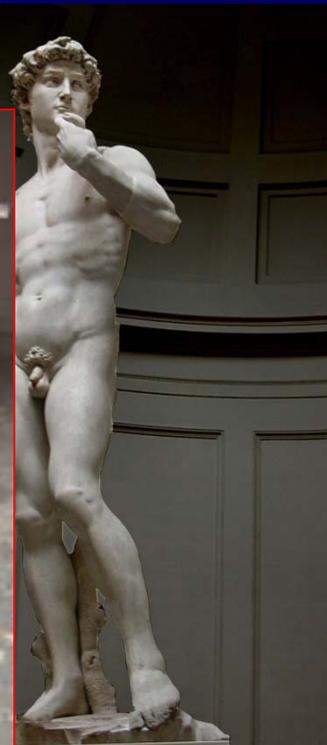


2003



*Fonte: prof. A. Borri
Università di Perugia*

Evoluzione delle fessurazioni alle caviglie del David di Michelangelo



**Museo dell'Aquila: statue distrutte
dal terremoto del 6 aprile 2009**

Evitiamo questa fine al David!

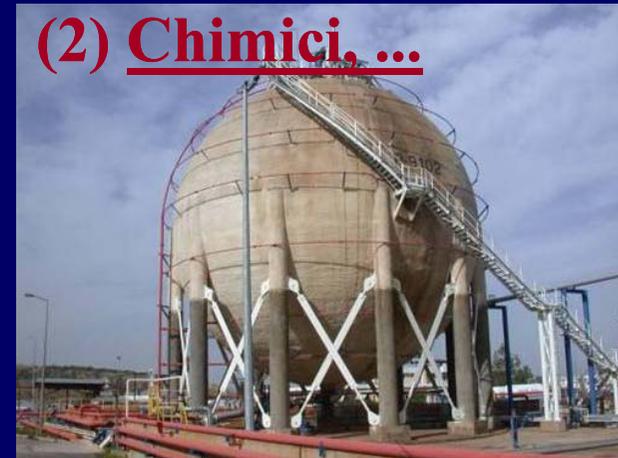
ISOLAMENTO SISMICO DEGLI IMPIANTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE (RIR)

(1) Nucleari



*Centrale di Cruas,
Francia (1984), PGA = 0,3 g*

(2) Chimici, ...



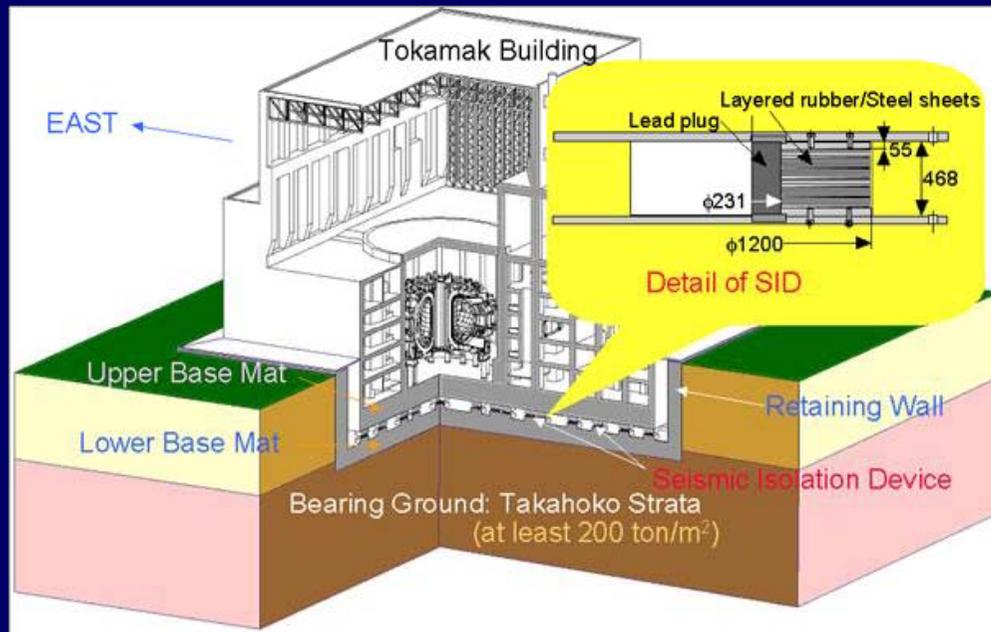
... soprattutto LNG



↑ *Aspro-
pyrgos,
Grecia*



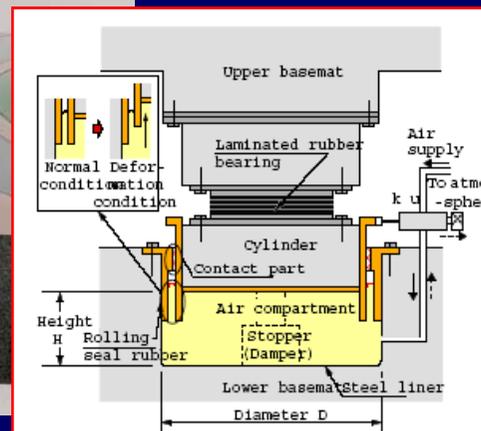
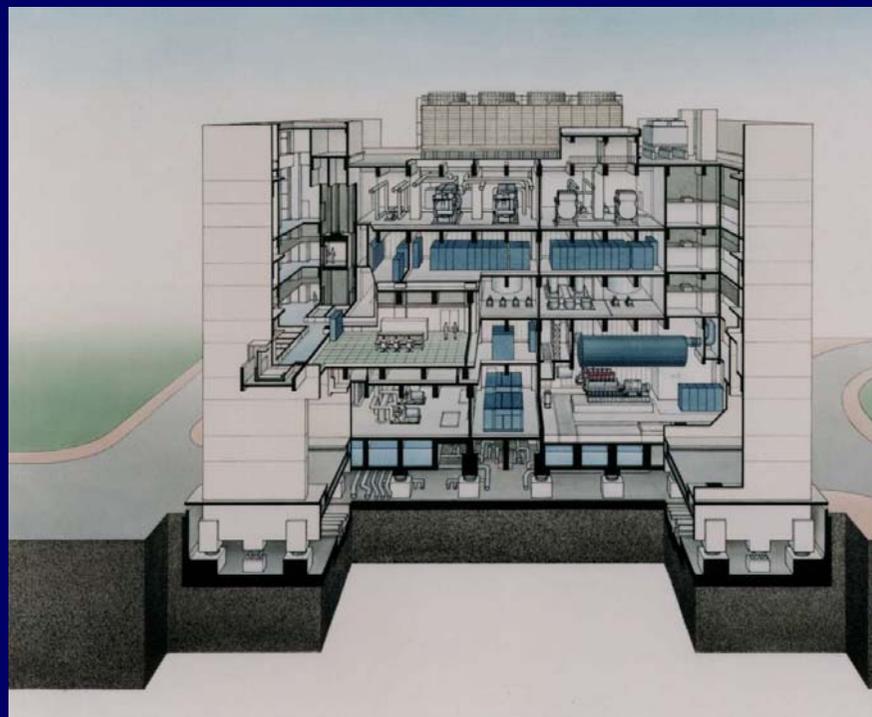
*2 serbatoi LNG della Egegaz ad Aliaga (Turchia):
112 LRB 2 241 LDRB (diametro = 900 mm, spostamento al SSE = 440 mm)*



ISOLAMENTO DI NUOVE STRUTTURE NUCLEARI

← ITER
(International Thermonuclear Experimental Reactor), da isolare sismicamente nel Centro nucleare francese di Cadarache, assieme al Reattore Jules Horowitz

← “Nuclear Fuel Related Facility”,
recentemente isolata in Giappone (prima struttura nucleare ivi isolata)



← *Numerosi progetti di nuovi reattori isolati, quasi tutti con SI anche verticale (es. DFBR in Giappone)*

CIÒ CHE NON VOGLIAMO VEDERE PIÙ:



12/05/2008: 900 studenti muoiono a causa del crollo della scuola secondaria di Dujiangyan (Cina), durante il terremoto di Wenchuan



05/04/2009: numerosi edifici crollano o sono fortemente lesionati durante il terremoto dell'Abruzzo



11/03/2011: i 4 BWR di Fukushima Daiichi (Giappone)



17/08/1999: Impianto petrolchimico di Tupras (Turchia)



Isolare le scuole!

Isolare anche ospedali, altri edifici e pure gli impianti!



02/09/2008

La nuova scuola isolata Jovine di S. Giuliano di Puglia (collaudo in c.o. di A. Martelli & C. Pasquale)



Priolo Gargallo (SR)

Gli unici 3 componenti chimici italiani isolati

↑ COME? ↑

CONDIZIONI PER L'USO CORRETTO DELL'ISOLAMENTO

- **In paesi come l'Italia la percezione del rischio sismico è limitata.**
- **Pertanto, le normative sismiche di tali paesi permettono un certo abbassamento delle forze sismiche agenti sulla sovrastruttura e (di conseguenza) sulle fondazioni, quando si usi l'isolamento.**
- **Però, in tali paesi, la sicurezza delle strutture isolate può essere effettivamente assicurata se e solo se si presta grande attenzione:**
 - (1) **alla scelta dei dispositivi d'isolamento (tenendo conto dell'ampiezza delle vibrazioni verticali e delle vibrazioni a bassa frequenza), alla loro qualificazione, qualità di produzione, protezione, installazione e manutenzione, nonché alla verifica che le caratteristiche di progetto restino immutate durante l'intera vita utile delle strutture;**
 - (2) **ad alcuni altri dettagli costruttivi (giunti strutturali, loro protezioni, elementi d'interfaccia – come le tubazioni del gas ed altre rilevanti ai fini della sicurezza, cavi, scale, ascensori –, ecc.).**

CONDIZIONI PER L'USO CORRETTO DELL'ISOLAMENTO

- **Altrimenti, gli isolatori, invece di aumentare nettamente la protezione sismica, renderanno la struttura meno resistente al sisma di una fondata convenzionalmente, esponendo così sia la vita umana che la tecnologia dell'isolamento a *gravi rischi*.**
- Infine, un requisito chiave per il funzionamento ottimale di tutti i dispositivi antisismici (ma specialmente degli isolatori) è la definizione realistica ed affidabile dell'input sismico, che non può più basarsi solo sui metodi probabilistici comunemente usati (PSHA), soprattutto per la definizione degli spostamenti (parametro sul quale si basa la progettazione degli edifici isolati).
- **Pertanto, è ora molto urgente migliorare nettamente l'approccio probabilistico, ora utilizzato in numerosi paesi (inclusa l'Italia), affiancandogli modelli neodeterministici (NDSHA)**
(Position Statement dell'ISSO, agosto 2012 & DdL di Benamati et al.).

Indagine conoscitiva

«sullo stato della sicurezza sismica in Italia»

Resoconti stenografici, 13 settembre 2012, pag. 12:

«ALESSANDRO MARTELLI – ... (omissis) ... Aggiungo un'ultima notazione sulle scuole.

Bisogna veramente lanciare un segnale. In Italia purtroppo tutto ciò che ha cinquant'anni diventa antico, mentre molte volte è solo vecchio e bisogna demolirlo. Bisogna smettere di considerare tutto uguale al Colosseo.

Io dovrò recarmi nei prossimi giorni – sono stato chiamato sessanta volte e dovrò andarci, finalmente – nelle Marche, in un ex convento di suore che ospita una scuola, la quale è assolutamente incapace di reggere il terremoto che può avvenire in quell'area. Non si può far nulla, però, perché *il Ministero dei beni culturali non vuole*.

Si lascino le suore nel convento e si mettano i ragazzi in una scuola nuova. Bisogna privilegiare la sicurezza rispetto ad altri aspetti.»

CON IL PATROCINIO DI



Comune di Avezzano



Comune di Catania



Comune di Ferrara – Urban Center



Comune di Palermo



Coordinamento Nazionale Associazioni di Volontariato per la Prevenzione Sismica e Ambientale (Co.Prev.)



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Messina



Structural Engineers World Congress – Italian Group (SEWC-IG)

ESPOSITORI



MADIS
COSTRUZIONI EDILI



SI/ONTEC

MAURER SÖHNE
Innovations in steel



Quote di partecipazione

- 60,00 € da pagare al GLIS per i soci in regola GLIS, ANTEL e SEWC-IG, nonché per i dipendenti del Comune di Catania e per i docenti dell'Università di Catania. Modalità di pagamento: bonifico bancario, IBAN IT63Y0707202408031000143264 intestato a GLIS, presso EMIL BANCA - CREDITO COOPERATIVO, Via dell'Arcoveggio n. 56/22, 40129 Bologna (si prega di indicare Nome e Cognome nella prima parte della causale).

- 74,00 € compreso IVA, per i non soci GLIS, ANTEL o SEWC-IG, iscritti all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Catania o ad altri Ordini Professionali che patrocineranno l'evento. Il pagamento dovrà essere effettuato alla Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Catania (dopo il ricevimento della mail di conferma dell'iscrizione) tramite bonifico bancario, IBAN IT03G0503616900CC0451292227 intestato a FONDAZIONE ORDINE INGEGNERI CATANIA. Agli iscritti all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Catania, partecipanti al convegno, verranno riconosciuti n° 5 CFP, validi ai fini dell'aggiornamento professionale; l'iscrizione al convegno, per i primi 200 iscritti, sarà possibile a partire dalle ore 10:00 del XXXXX pv e fino al 9 giugno 2014, **soltanto** telematicamente collegandosi al sito della Fondazione www.fonding.ct.it e compilando l'apposito "form" dedicato al seminario GLIS.

- 80,00 € da pagare al GLIS (vedi sopra) o (oltre IVA) alla Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Catania (vedi sopra) per gli altri partecipanti che non appartengono alle categorie sopra elencate. Partecipazione gratuita per i relatori, i presidenti di sessione ed i partecipanti alla tavola rotonda.

Partecipazione gratuita (senza diritto al pranzo di lavoro) per gli studenti universitari muniti di tesserino e che si siano prenotati entro il 6 giugno.

Segreteria Tecnica:

Ing. Massimo Forni

Segretario Generale GLIS

tel.: 051 6098554, fax: 051-6098544

massimo.forni@enea.it

www.assisi-antiseismicsystems.org



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



Associazione Nazionale Tecnici Enti Locali



SEMINARIO ANNUALE GLIS

Per non dover riparare o ricostruire dopo il terremoto

Interventi preventivi sugli edifici nuovi ed esistenti con le moderne tecnologie antisismiche

PRIMO ANNUNCIO



venerdì 13 Giugno 2014, ore 9:00
Monastero dei Benedettini, Aula Magna
Piazza Dante Alighieri 32 – Catania

GLIS

ISOLAMENTO SISMICO E ALTRE STRATEGIE
DI PROGETTAZIONE ANTISISMICA



Istituzione Centenario
Terremoto Marsica
13 gennaio 1915 – Anno 2015

ENEA

AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



Associazione Nazionale Tecnici Enti Locali

ANCE | L'AQUILA

Convegno

AVEZZANO 1915 – 2015:

CENTO ANNI DI INGEGNERIA SISMICA

Dalla tragedia alle moderne tecnologie per la protezione sismica



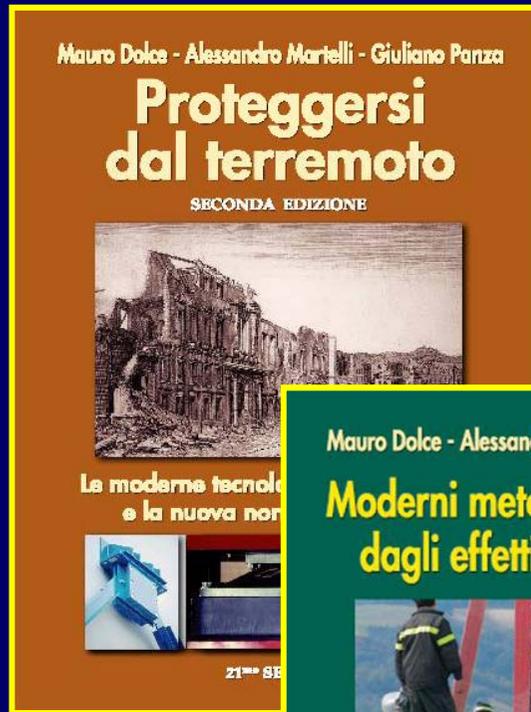
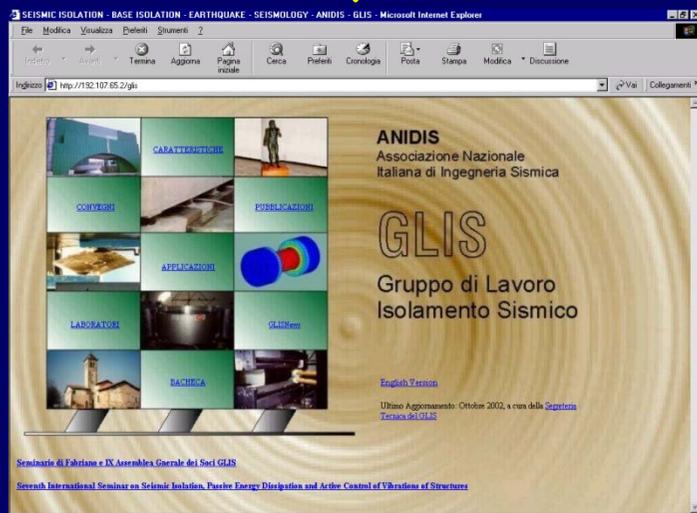
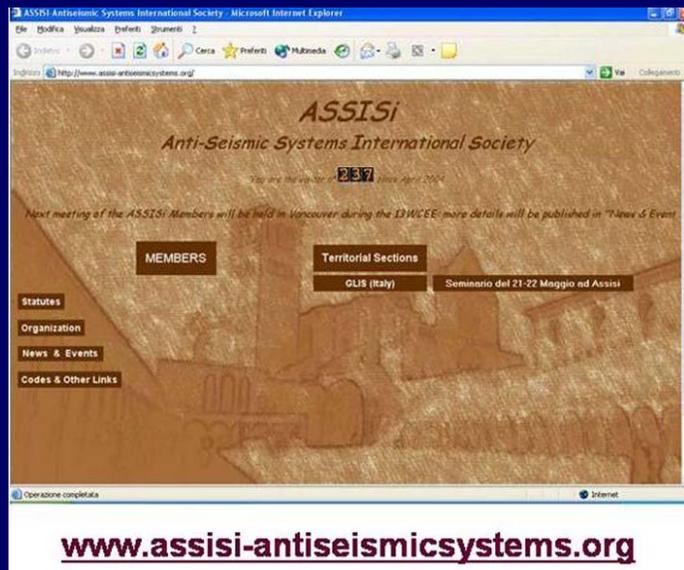
"Fonte: Sito del Dipartimento della Protezione Civile - Presidenza del Consiglio dei Ministri".

Avezzano, Castello Orsini
29-30 maggio 2015

Primo annuncio



Terremoto di Avezzano del 13 gennaio 1915:
 $M_{aw} = 7,0$, I epicentrale MCS XI, circa 30.000 vittime



Grazie per la vostra attenzione



In novembre 2006 fu fondata, con lo stesso nome abbreviato, l'associazione GLIS ("GLIS – Isolamento ed altre Strategie di Progettazione Antisismica")