



DIREZIONE LAVORI: RUOLO E RESPONSABILITÀ DEL COLLAUDATORE

Ing. Francesco Rossitto

Corso del popolo 50, Mestre

www.rossittopnd.com

rossitto.francesco@yahoo.it

Venezia, 22 aprile 2016











CROLLO DI UN EDIFICIO
EMILIA 2012
fotoVVF Venezia









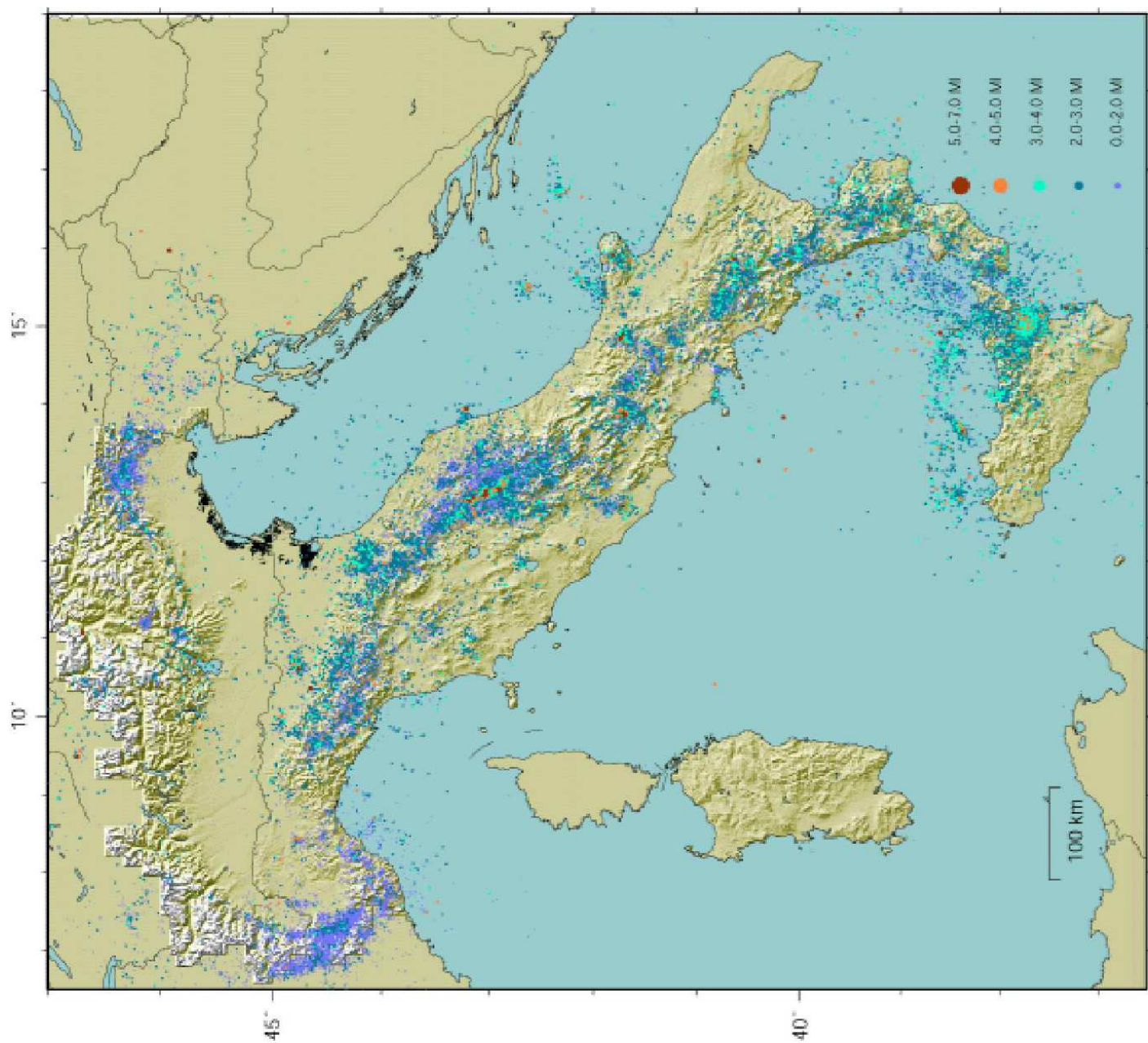








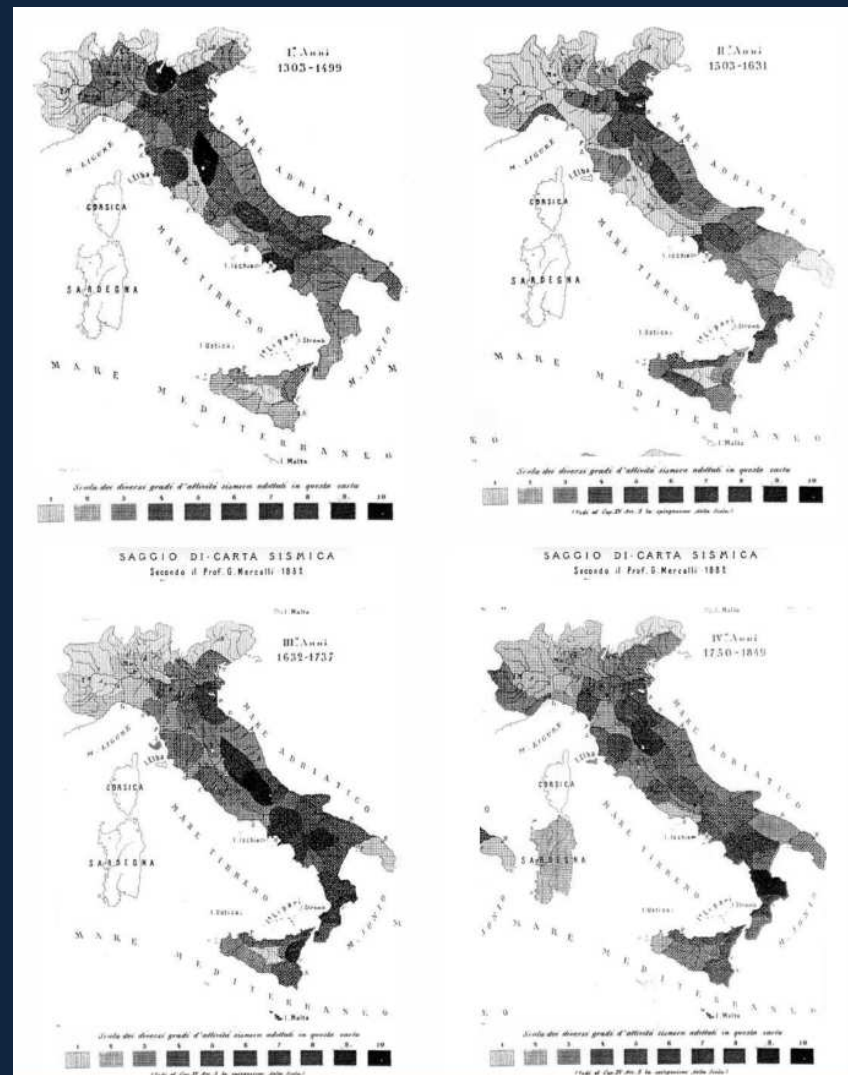




Data	Area	Intensità	Magnitudo M_w
08.09.1905	Calabria	X - XI	7.1
23.10.1907	Calabria	IX	5.9
28.12.1908	Stretto di Messina (Calabria, Sicilia)	XI	7.2
07.06.1910	Irpinia (Basilicata)	IX	5.9
27.10.1914	Garfagnana (Toscana)	VII	5.8
13.01.1915	Avezzano (Abruzzo)	XI	7.0
17.05.1916	Mar Adriatico settentrionale	VIII	5.9
16.08.1916	Mar Adriatico settentrionale	VIII	5.9
26.04.1917	Monterchi - Citerna (Toscana - Umbria)	IX - X	5.8
10.11.1918	Appennino forlivese (Emilia Romagna)	VIII	5.8
29.06.1919	Mugello (Toscana)	IX	6.2
07.09.1920	Garfagnana (Toscana)	X	6.5
07.03.1928	Capo Vaticano (Calabria)	VIII	5.9
23.07.1930	Irpinia (Campania)	X	6.7
30.10.1930	Senigallia (Marche)	VIII - IX	5.9
18.10.1936	Bosco Cansiglio (Veneto)	IX	5.9
03.10.1943	Ascolano (Marche)	IX	5.8
21.08.1962	Irpinia (Campania)	IX	6.2
15.01.1968	Valle del Belice (Sicilia)	X	6.1
06.05.1976	Friuli	IX - X	6.4
15.09.1976	Friuli	VIII - IX	5.9
15.04.1978	Golfo di Patti (Sicilia)	VIII	6.1
19.09.1979	Valnerina (Umbria)	VIII - IX	5.9
23.11.1980	Irpinia (Campania, Basilicata)	X	6.9
07.05.1984	Lazio - Abruzzo	VIII	5.9
05.05.1990	Potentino (Basilicata)	VII - VIII	5.8
26.09.1997	Umbria - Marche	IX	6.0
31.10.2002	Molise	VIII - IX	5.8
06.04.2009	Abruzzo	IX - X	6.3
20.05.2012	Pianura Padana Emiliana (Emilia Romagna)	VIII*	5.9
29.05.2012			5.7

* cumulo degli effetti della sequenza.

Il caso «ITALIA»



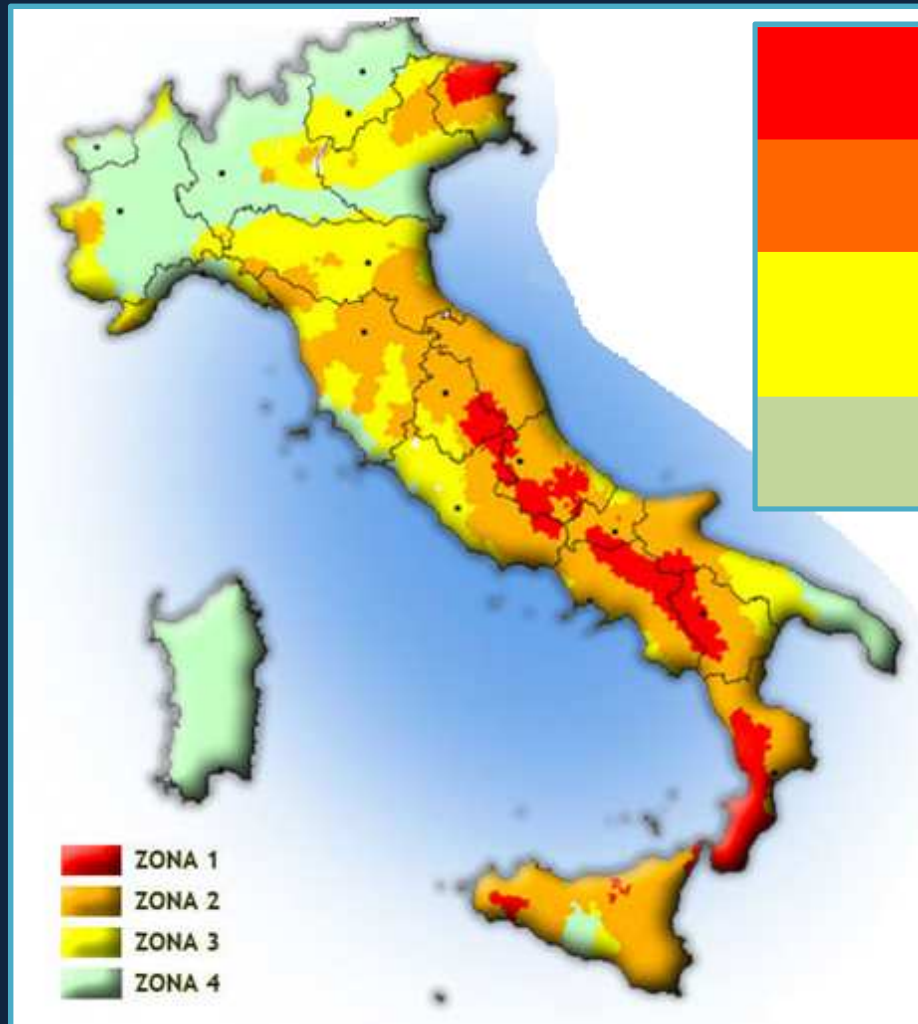
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



**Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto**

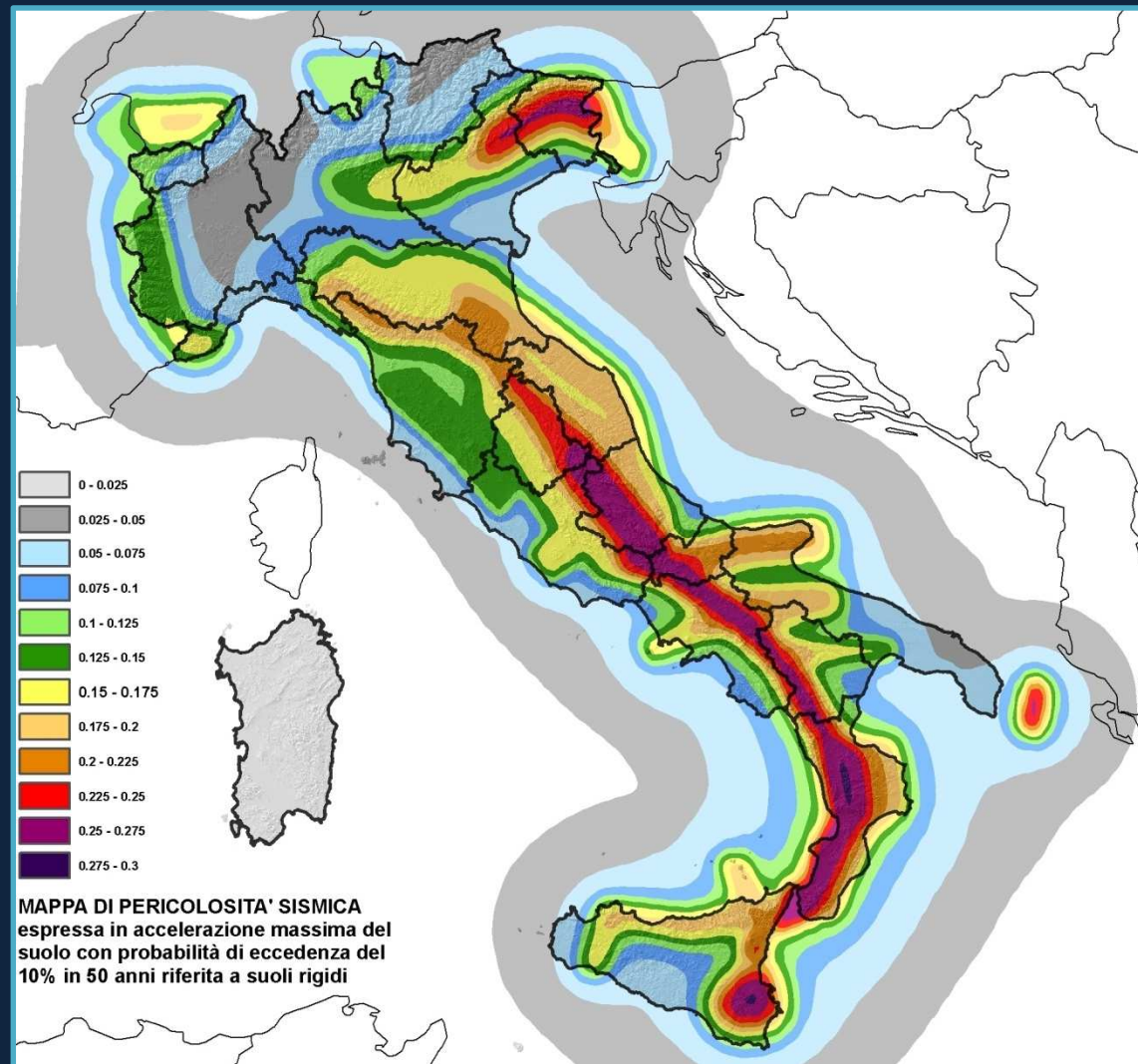
Il caso «ITALIA»

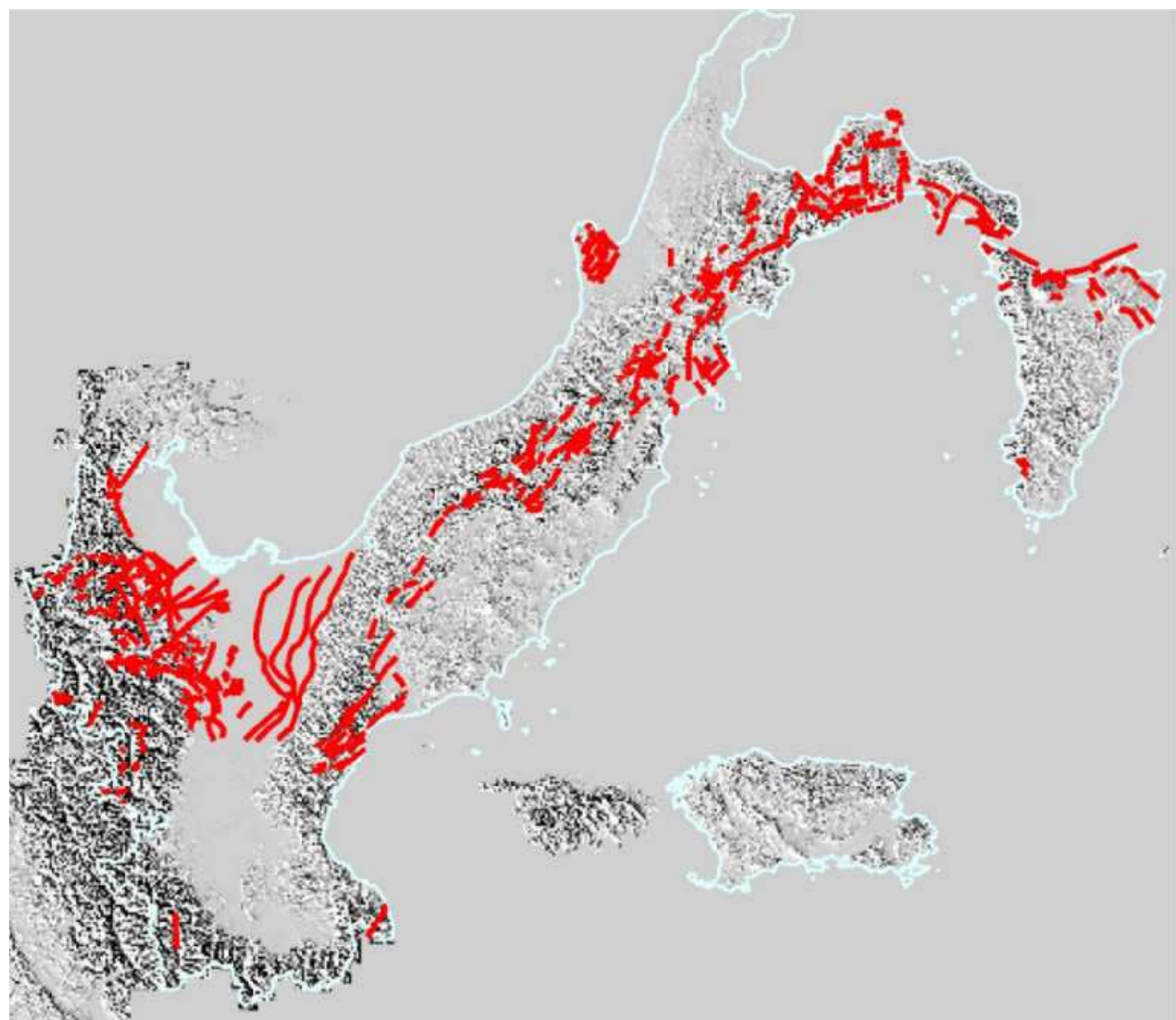


ZONA 1	E' la zona più pericolosa, dove in passato si sono avuti danni gravissimi a causa di forti terremoti
ZONA 2	Nei comuni inseriti in questa zona in passato si sono avuti danni rilevanti a causa di terremoti abbastanza forti
ZONA 3	I comuni inseriti in questa zona hanno avuto in passato pochi danni. Si possono avere scuotimenti comunque in grado di produrre danni significativi
ZONA 4	E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse

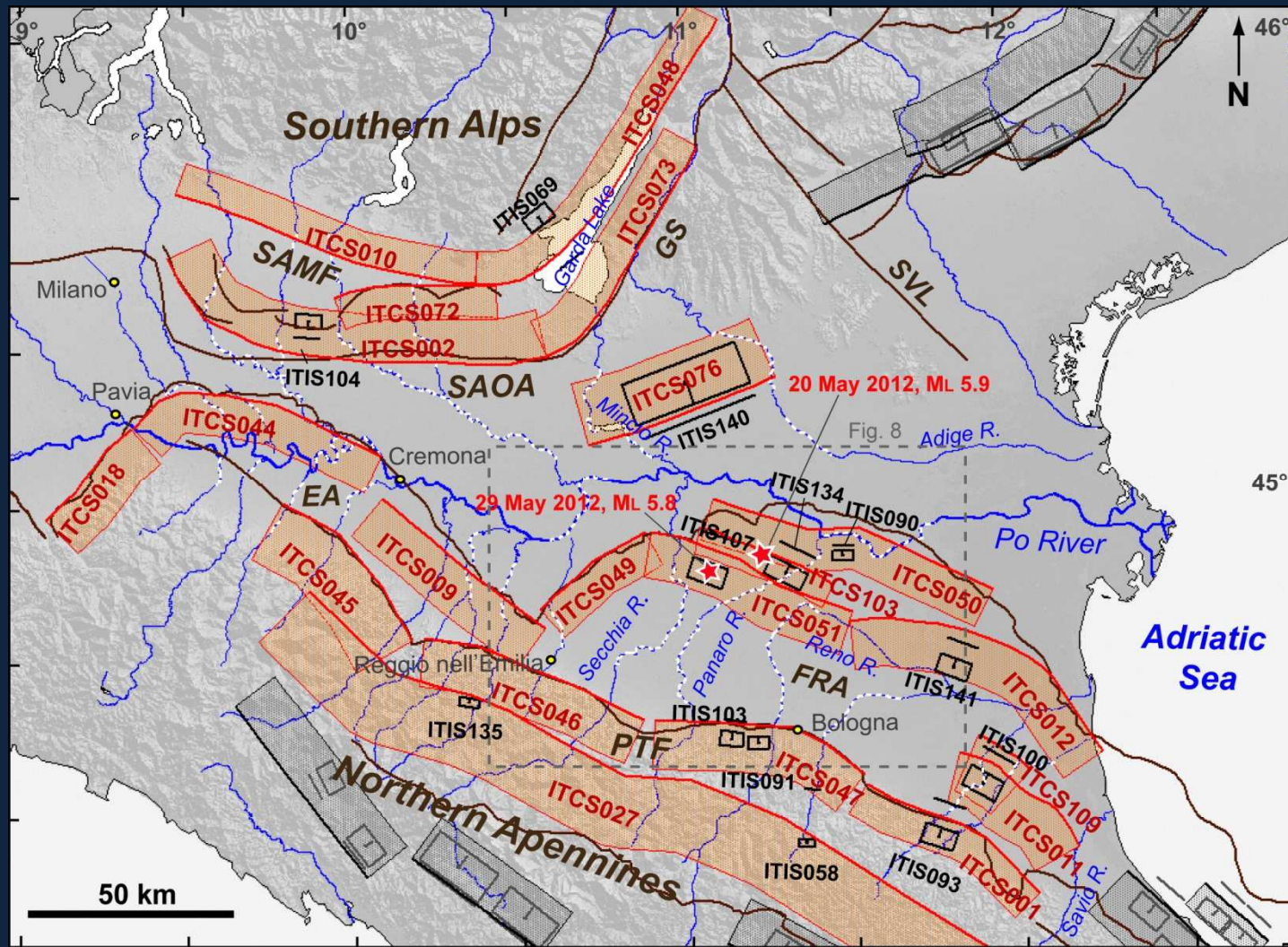
Il caso «ITALIA»

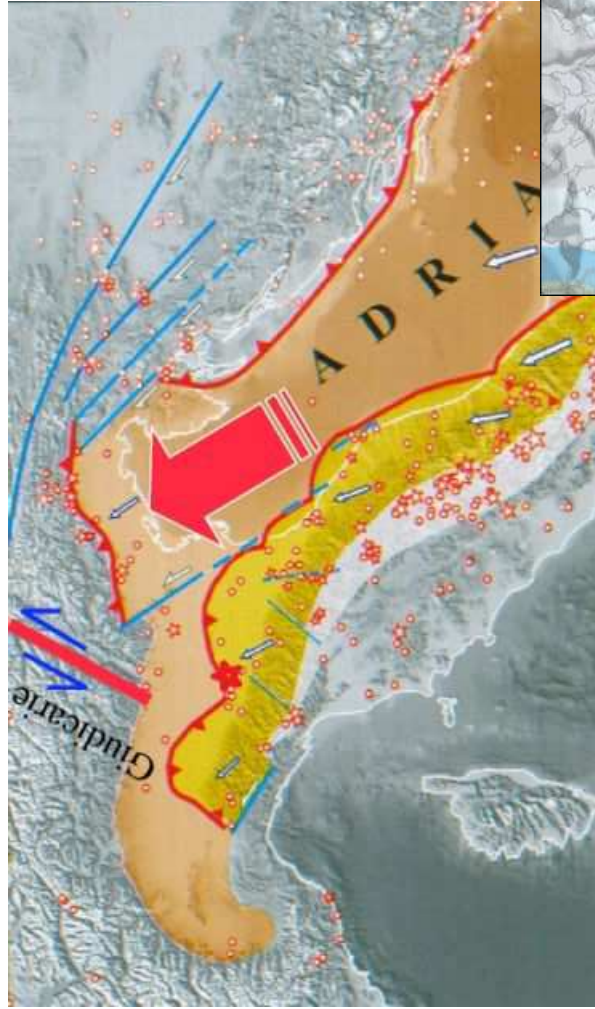
Zona 1	$ag > 0.25$
Zona 2	$ag > 0.15 \leq 0.25$
Zona 3	$ag > 0.05 \leq 0.15$
Zona 4	$ag \leq 0.05$





La Provincia di Venezia: un'isola felice???

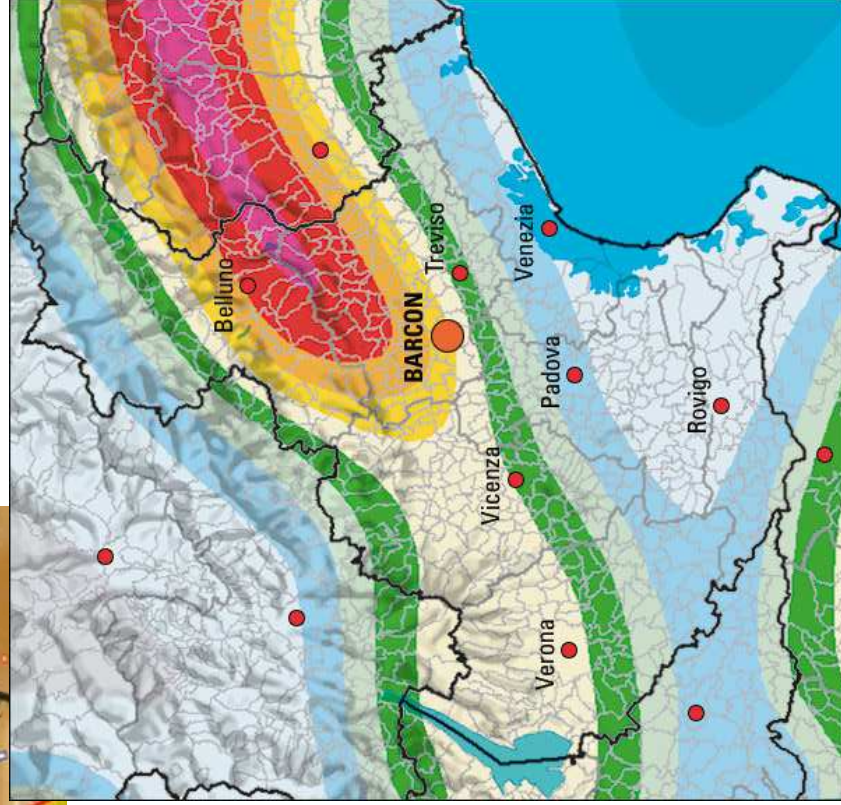
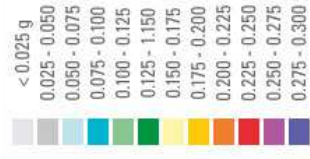


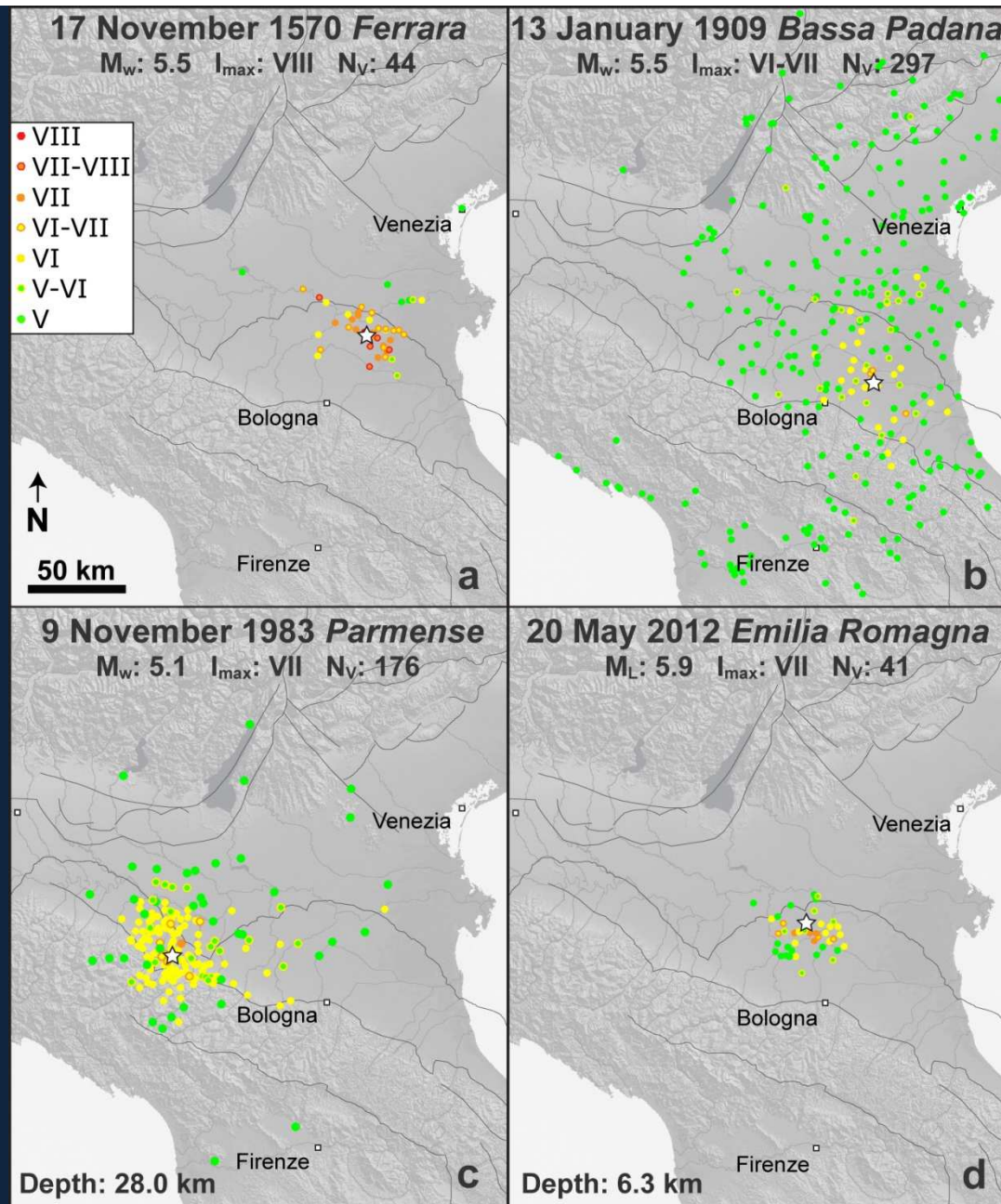


**MAPPA DI PERICOLOSITÀ SISMICA
DEL TERRITORIO NAZIONALE**
*(riferimento: Ordinanza PCM del 20 marzo
2003 n. 3274, All.1)*

Espressa in termini di accelerazione
massima del suolo (a_{max}) con
probabilità di eccedenza del 10% in 50
anni riferita a suoli molto rigidi ($V_{s,0} >$
800 m/s; cat A, All.2.3.1)

REGIONE DEL VENETO





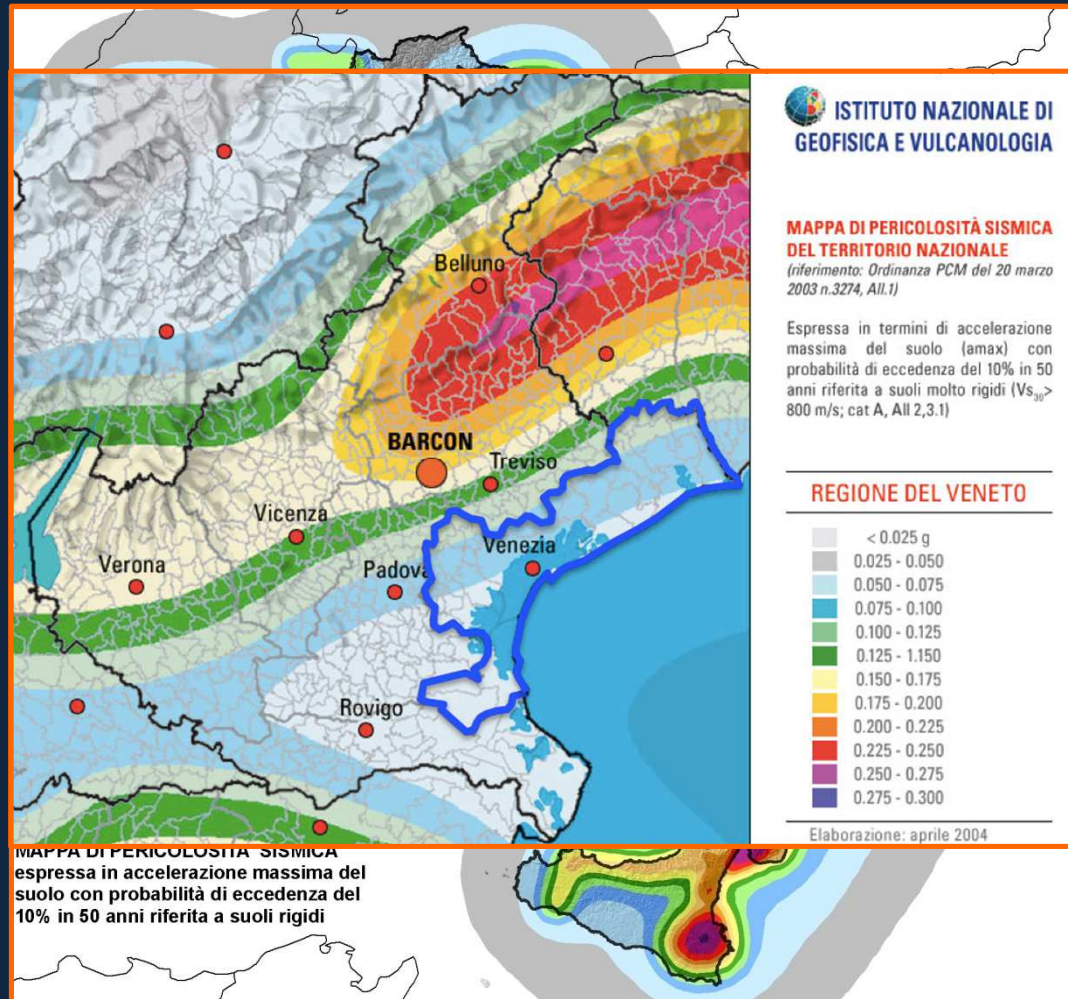
ORDINE DEGLI INGEGNERI
 DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
 Ingegneri del Veneto

La Provincia di Venezia: un'isola felice???

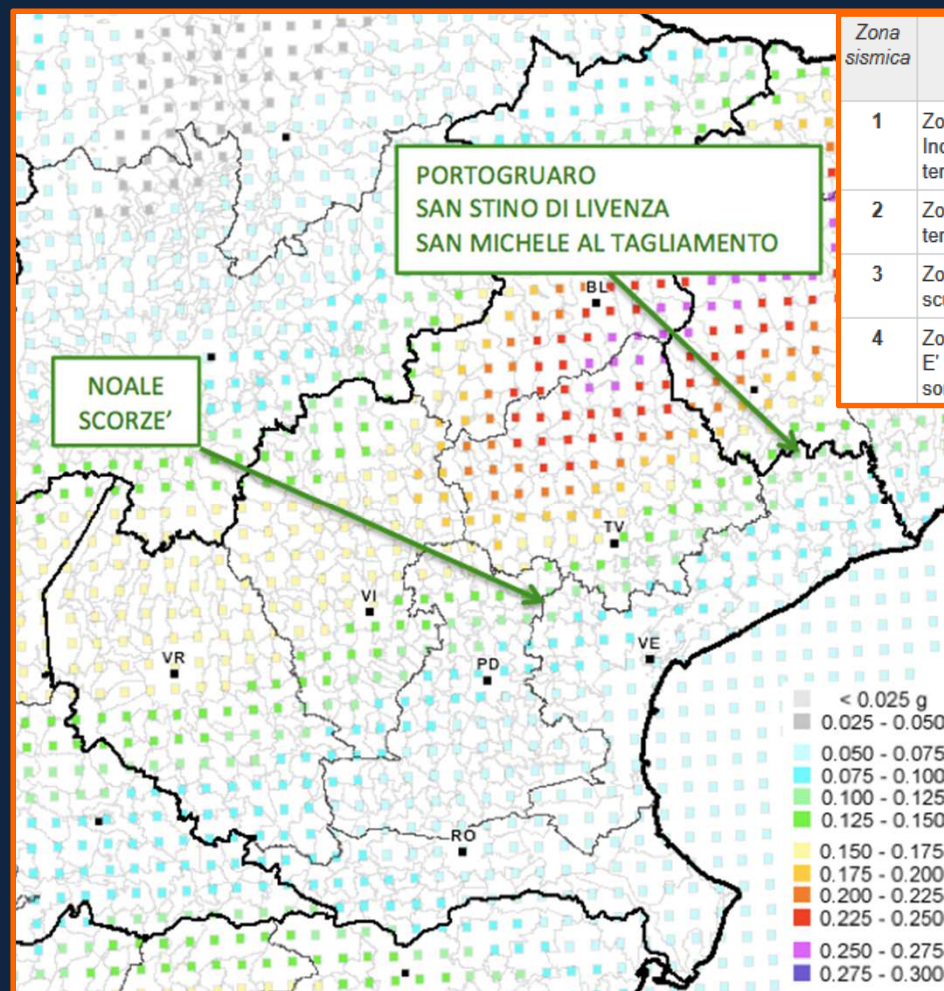


L'Italia è un paese ad elevata "sismicità", caratterizzato da aree nelle quali i terremoti avvengono spesso ma sono di bassa energia (ad esempio: Colli Albani a Sud di Roma, area vesuviana, area etnea), altre, invece, dove i terremoti avvengono più raramente ma sono di elevata energia (ad esempio appennino calabro e Sicilia orientale).

Considerando i terremoti fino al VI grado della scala Mercalli, che producono cioè solo danni lievi, a parte la Sardegna, tutto il territorio nazionale è stato almeno una volta interessato da una scossa di questa intensità.

Se consideriamo eventi di intensità superiore, la Provincia di Venezia, nel recente passato, non ne è mai stata interessata.

La Provincia di Venezia: un'isola felice???



Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica alta . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
3	Zona con pericolosità sismica bassa , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa . E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$

Chioggia	4	Pramaggiore	3
Cinto Caomaggiore	3	Quarto d'Altino	3
Cona	4	Salzano	3
Concordia Sagittaria	3	San Donà di Piave	3
Dolo	4	San Michele al T.	3
Eraclea	4	San Stino di Livenza	3
Fiesso d'Artico	4	Santa Maria di Sala	3
Fossalta di Piave	3	Scorzè	3
Fossalta di Portogruaro	3	Spinea	4
Fossò	4	Stra	4
Gruaro	3	Teglio Veneto	3
Jesolo	4	Torre di Mosto	3
Marcon	3	VENEZIA	4
Martellago	3	Vigonovo	4



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

La Provincia di Venezia: un'isola felice???



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

La Provincia di Venezia: un'isola felice???

Anche a Venezia, però, non sono mancati fenomeni che hanno causato distruzioni e morti. Le prime notizie storiche risalgono all'anno **745** (e/o 758), quando Venezia fu colpita da un terremoto che *“... rovinò molti edifici e fu terribile per tutte le isole...”*.

Venezia, poi, aveva appena visto superato il famigerato anno Mille, quand'ecco, nel **1093**, un altro devastante terremoto *“... storse il Campanel di S. Angelo e ne seguì, addietro mortalità e carestie ...”*



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

La Provincia di Venezia: un'isola felice???

All'inizio del secolo XII sono da annoverare due terremoti. Il primo, attorno all'anno **1106** (terremoto di Malamocco), oltre che della distruzione di chiese e palazzi, fu responsabile del maremoto che sconvolse Malamocco: *"... il mare, come scosso dal suo fondo, penetrando furioso per tutti i porti e le aperture della laguna superava i lidi e tutto inondava. Tante case rovesciate, tanti fondaci guasti. Un'intera isola scomparve ingoiata dai flutti..."*



Metamauco appunto, situata all'altezza di Malamocco ma più vicina al mare.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

La Provincia di Venezia: un'isola felice???

Il secondo terremoto è del **1117** (terremoto di S. Ermagora), noto in letteratura scientifica e con epicentro in Lombardia, raggiunse l'XI grado della scala Mercalli e fu risentito in tutta l'alta Italia, in Svizzera e a Venezia: *"... fu un grandissimo tremuoto, e venne un'acqua sulfurea (forse metano) che appiccò fuoco alla Chiesa di S. Ermagora. Il Canal Grande rimaneva ogni tratto asciutto in modo da lasciare vedere il fondo, mentre l'acqua si riversava ora da un lato ora dall'altro..."*. Paolo Morosini nella sua "Historia di Venetia" (1637) riporta la cronaca delle esalazioni sulfuree e degli incendi concomitanti ai fenomeni tellurici dell'anno 1117 durante il ducato del Doge Faliero:

*netia fu honoratamente sepelito nella Chiesa di San Marco. In gheri.
19. anni, che tenne il Ducato, da due terremotti fu scossa la Cit-
tà prima l'anno 1105. nel quale esalo la terra vn'acqua sulfurea,
che accese fuoco, & abbruggiò la Chiesa di Santo Hermagora,
oue è preseruata la mano di S. Giouanni Battista, che restò con*

Terremotti
seguiti in Ve-
netia nel Du-
cato del Do-
ge Faliero.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

La Provincia di Venezia: un'isola felice???

La paura, come in altri casi simili nella storia dei terremoti, la fa da padrona: proprio come accadde ancora nel **1504**, quando in seguito a una potente scossa di terremoto si assistette anche a Venezia alla fuga di molte persone verso i luoghi aperti e i campi. Persino i senatori riuniti nel Consiglio dei Pregadi si precipitarono fuori dal Palazzo Ducale, giungendo in Piazza San Marco di fronte a uno spettacolo spaventevole: il campanile di San Marco (più basso, allora, rispetto ad oggi, e privo della sua caratteristica cuspide) tremava in modo tale che sembrava volesse cadere. Il sisma fu interpretato negli anni successivi come un sinistro preavviso della guerra che seguì la formazione della Lega di Cambrai, nel 1508: uno dei momenti più cupi nella storia della Serenissima.

1504. „ Fu in Venezia terremoto grandissimo ,
„ mazor che mai più sia stato : tutte le persone
„ fuzivano su li campi al scoperto , per paura
„ che le case non li cascassero adosso . Essendo
„ redotto el Consiglio de Pregadi , un zorno sen-
„ tendo el terremoto fuzirono fora tutti su la piaz-
„ za e in le barche in canal grande per paura :
„ Cascorono molte case , e Chiese e Campanili .
„ Il Campaniel de S. Marco se vedeva a tremar
„ così fortemente , che pareva chel volesse cascar “



La Provincia di Venezia: un'isola felice???

Nel secolo XIV merita senza dubbio menzione il terremoto di Villach del **1348**, anch'esso dell'XI grado; nel chiostro dell'antica Scuola della Carità, una spettacolare iscrizione gotica dipinta a vivaci colori conserva il ricordo di quell'evento drammatico: *"... A dì 25 de zener, lo dì dela conversion de Sen Polo cerca ora de bespero fo gran taramoto in Veniexia..."*.

La violenta scossa che il 25 gennaio 1348 fece crollare a Venezia *"... molte cime de campanili e case e camini..."* e danneggiando seriamente la chiesa di San Basilio. La città d'acqua e la sua terraferma non furono, tuttavia, le zone più colpite (molto peggio andò, in quell'occasione, sulle Alpi orientali dove, ad esempio, Villach fu completamente distrutta), eppure proprio a Venezia, per il *"... gran spavento..."* della scossa di quel giorno, *"... quasi tuta la zente pensava de morir..."*, e la psicosi collettiva fu alimentata dal prolungarsi dello sciame sismico per circa quaranta giorni.



La Provincia di Venezia: un'isola felice???

Il sisma più devastante fu, probabilmente quello del **26 marzo 1511**; un terremoto di grande violenza colpì la pianura padana e il litorale, ambedue le sponde dell'Adriatico, devastò Trieste e Venezia, l'Austria e la Jugoslavia, provocò un maremoto, e arrivò fino nelle Marche. Anche Venezia, la città che sembrava più di tutte al riparo dai terremoti, proprio perché fondata sull'acqua, fu duramente colpita. Fu danneggiato anche il campanile. Lo racconta Marin Sanudo nei suoi Diari: *"... A dì 26 marzo, di mercore, a hore 20 e tre quarti. Hessendo il tempo non molto quieto, a l'improvviso vene in questa città di Veniexia un grandissimo terramoto, che pareva che le case ruinasse, li camini si moveano, si aprivano li muri, li campanieli si piegavano, le cosse in alto poste caschevano, l'acqua ne li rij bogiva, come fusse al focho posta, e cussì in canal grando; e, dicitur, in alcuni canali, hessendo alhora l'acqua grande, venuto il terramoto, si sechoe, adeo pareve fusse grandissimo secho. Duroe questo terramoto per spazio di un miserere, chè fu sensibil et oribelissimo, considerando in quanto pericolo erano gli habitanti in questa città, insolita a siemel terramoti, et za più anni non sentito ..."*



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

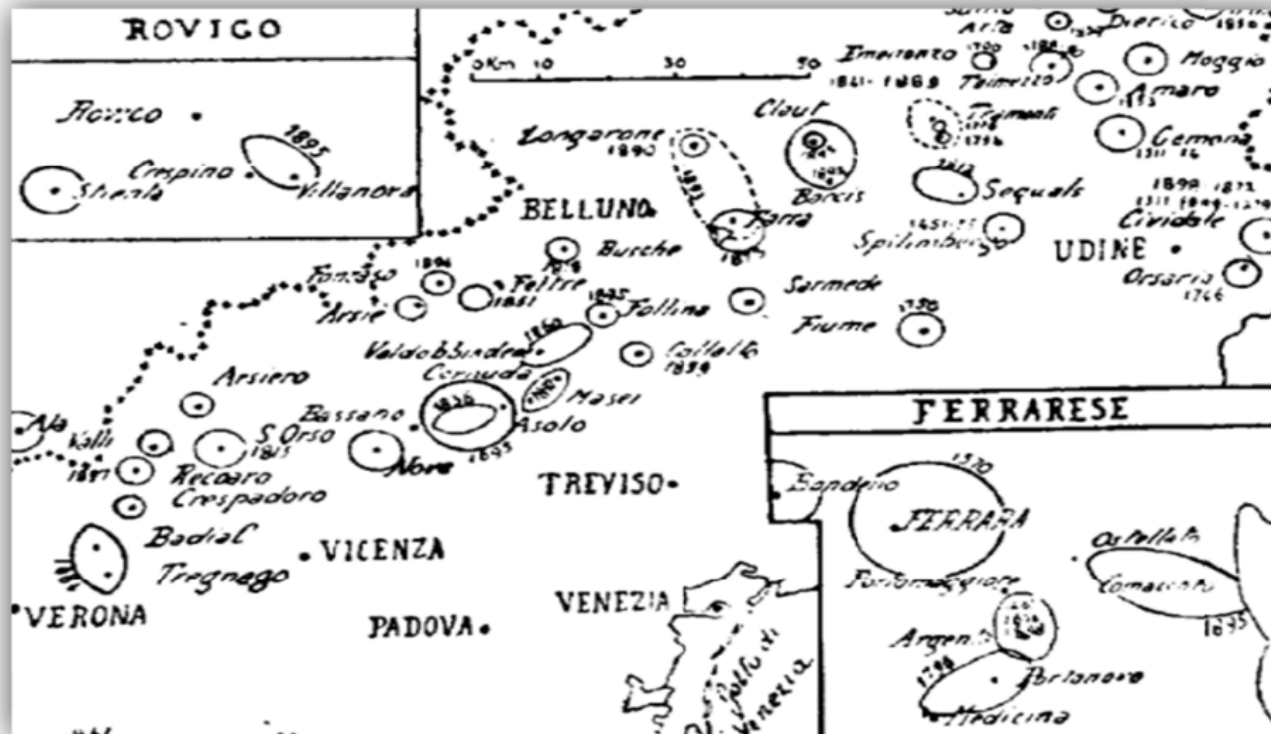
FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

La Provincia di Venezia: un'isola felice???

Nei secoli seguenti sembra assistere ad una diminuzione dell'intensità dei sismi pur aumentando la quantità e l'accuratezza delle informazioni circa la sequenza delle scosse registrate nei secoli XVII e XVIII. Anche il secolo XIX fu caratterizzato da "quiete sismica" poiché nell'area veneziana si ebbero pochi risentimenti di rilievo; la figura di sotto, dove sono evidenziate con cerchi ed ellissi le zone colpite da terremoto, conferma quanto detto.

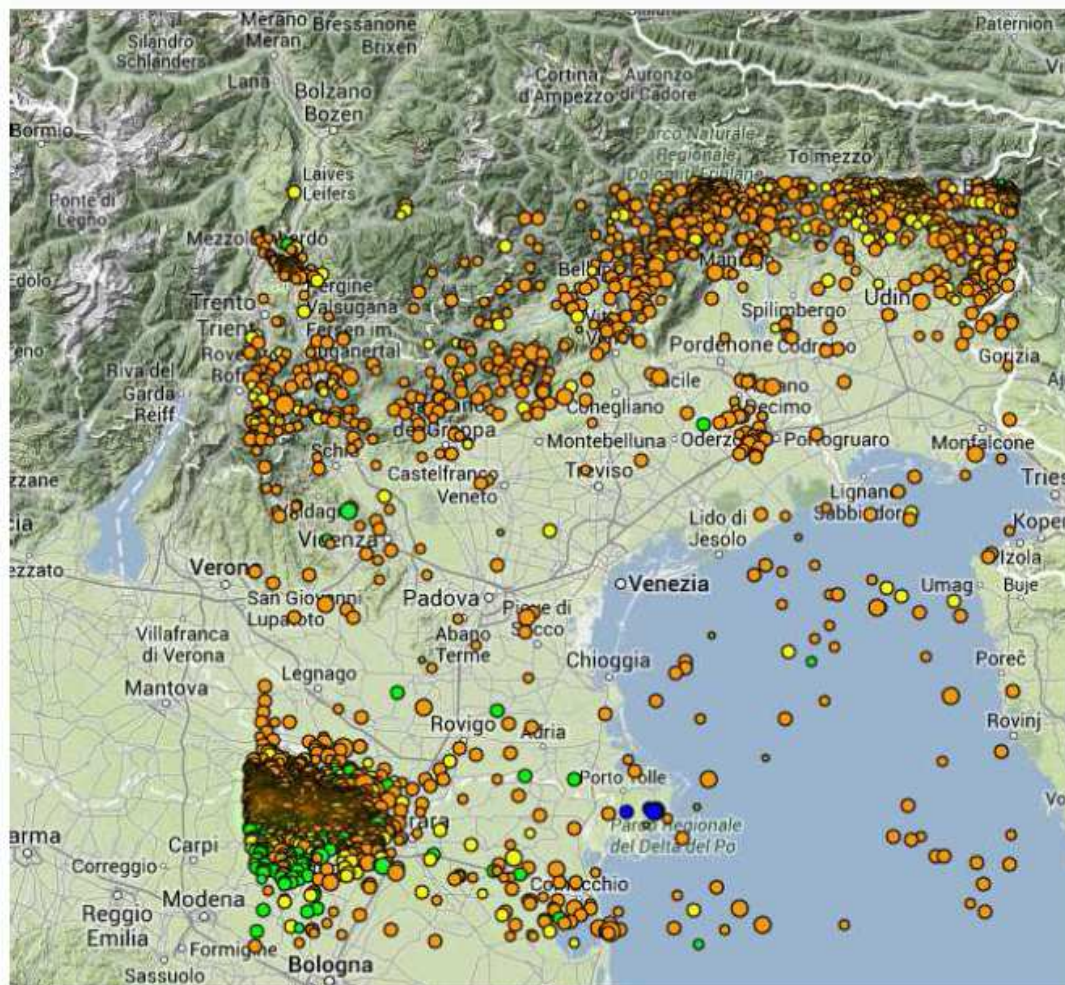


La Provincia di Venezia: un'isola felice???

Se i terremoti sono abituali anche nella nostra regione, le vittime, almeno nella storia recente, sono sempre state poche o nulle rispetto alle cronache di episodi di pari intensità manifestati soprattutto lungo la dorsale appenninica.

Anche gli episodi sismici degli ultimi **100** anni, si sono manifestati sempre "*leggermente*" in Veneto.

La mappa riportata a lato evidenzia gli eventi registrati nel periodo 1910-2014 in un raggio di 100 chilometri da Venezia; si può facilmente osservare come Venezia e l'intera sua provincia ne siano usciti praticamente indenni.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

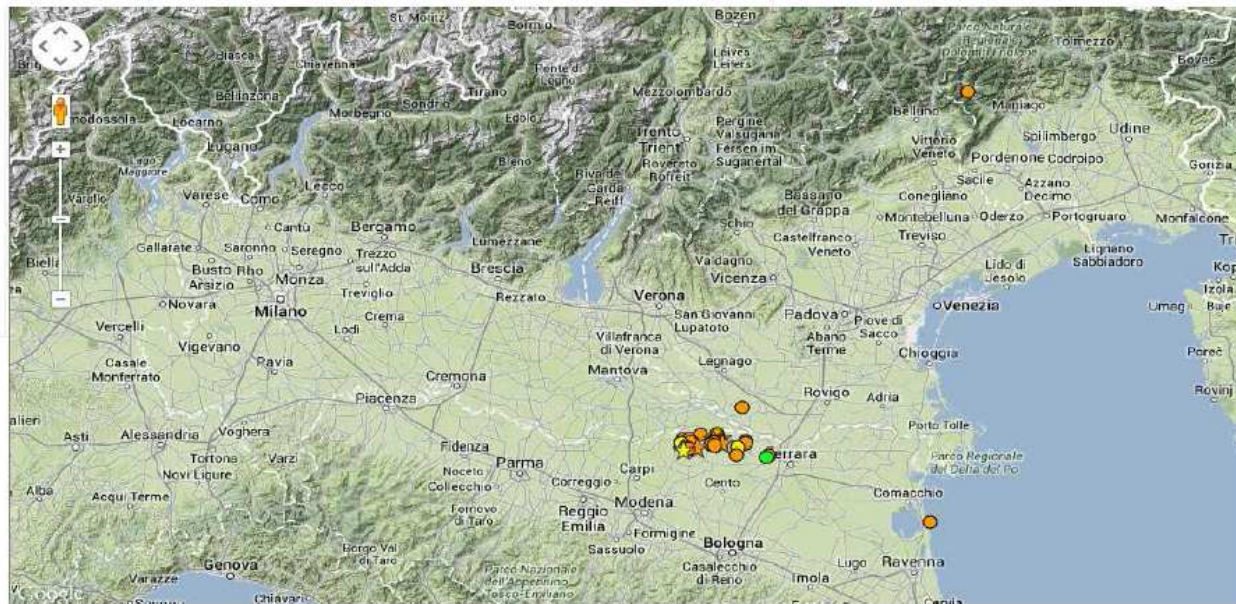
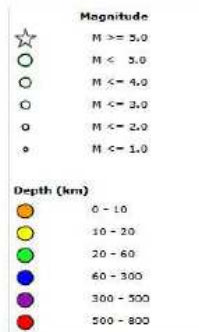
FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

La Provincia di Venezia: un'isola felice???

Da fine agosto a novembre 1997 uno sciame sismico, generalmente con magnitudo Richter inferiore a 3, ha interessato l'area settentrionale della Provincia di Venezia. Le scosse di maggiore intensità sono state avvertite dalla popolazione e pertanto la loro intensità macrosismica può essere valutata come "moderata" (IV - V grado della scala MCS). L'area dell'epicentro è stata localizzata nell'area di S. Stino di Livenza - Ceggia e la profondità ipocentrale, a seconda dei vari episodi sismici, valutata fra i 5 ed i 15 km. Infine il sisma emiliano del 2012 che ha avuto, nel territorio provinciale, un'intensità macrosismica pari al IV - V grado della scala Mercalli.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni

Se è capace di assorbirla con le **dissipazioni della fase elastica** la struttura oscilla senza subire danni. Se ciò non basta, deve mobilitare anche le **deformazioni anelastiche** della fase plastica e si **danneggia**. Se questi meccanismi sono sufficienti la struttura non crolla e, se l'intervento risulterà economicamente conveniente, potrà essere riparata.

Proprio per queste ragioni, una delle proprietà fondamentali che regola il comportamento dei materiali e delle strutture sottoposti ad una azione ciclica, quali sono le oscillazioni indotte dal terremoto, è la **duttilità**. La duttilità rappresenta la capacità di alcuni materiali di rompersi soltanto dopo che ha avuto luogo una considerevole deformazione anelastica; una deformazione è anelastica quando il materiale non è più in grado di ritornare alla sua forma originale dopo essere stato distorto.

Come prevenire i danni

Questa distorsione dissipa l'energia trasmessa dal sisma all'edificio. Questa è la ragione per cui è molto più difficile rompere una forchetta di metallo piegandolo avanti e indietro piuttosto che una forchetta di plastica. La forchetta di metallo rimarrà intatta dopo molti cicli, mentre la forchetta di plastica si romperà all'improvviso.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

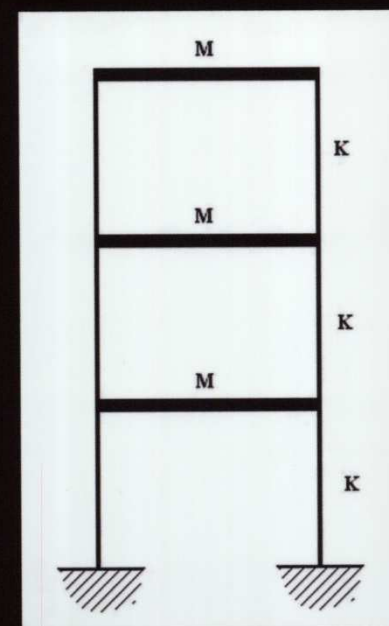
FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni

Se adesso consideriamo un edificio appena più complesso, come un semplice edificio a tre piani, possiamo schematizzarlo, lungo una delle sue direzioni in pianta, mediante le tre masse dei piani collegate dai pilastri.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

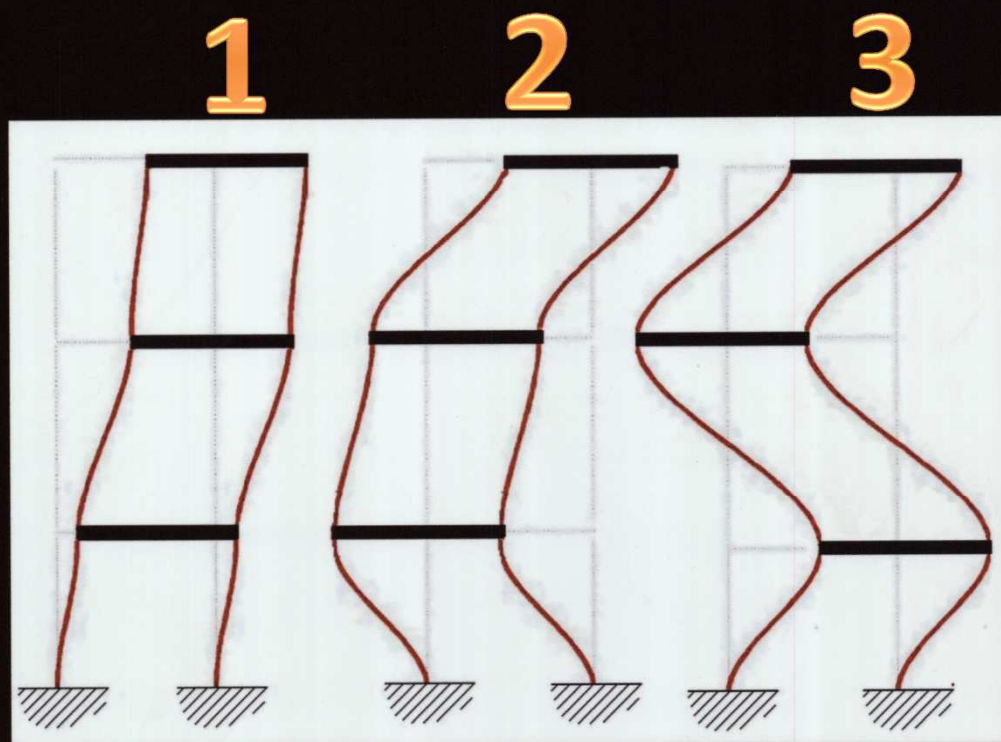
FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni

Le tre masse dei piani tenderanno a muoversi indipendentemente, ma i pilastri lo impediscono e pertanto la struttura potrà deformarsi solamente secondo uno dei seguenti tre **Modi di Vibrare**:



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



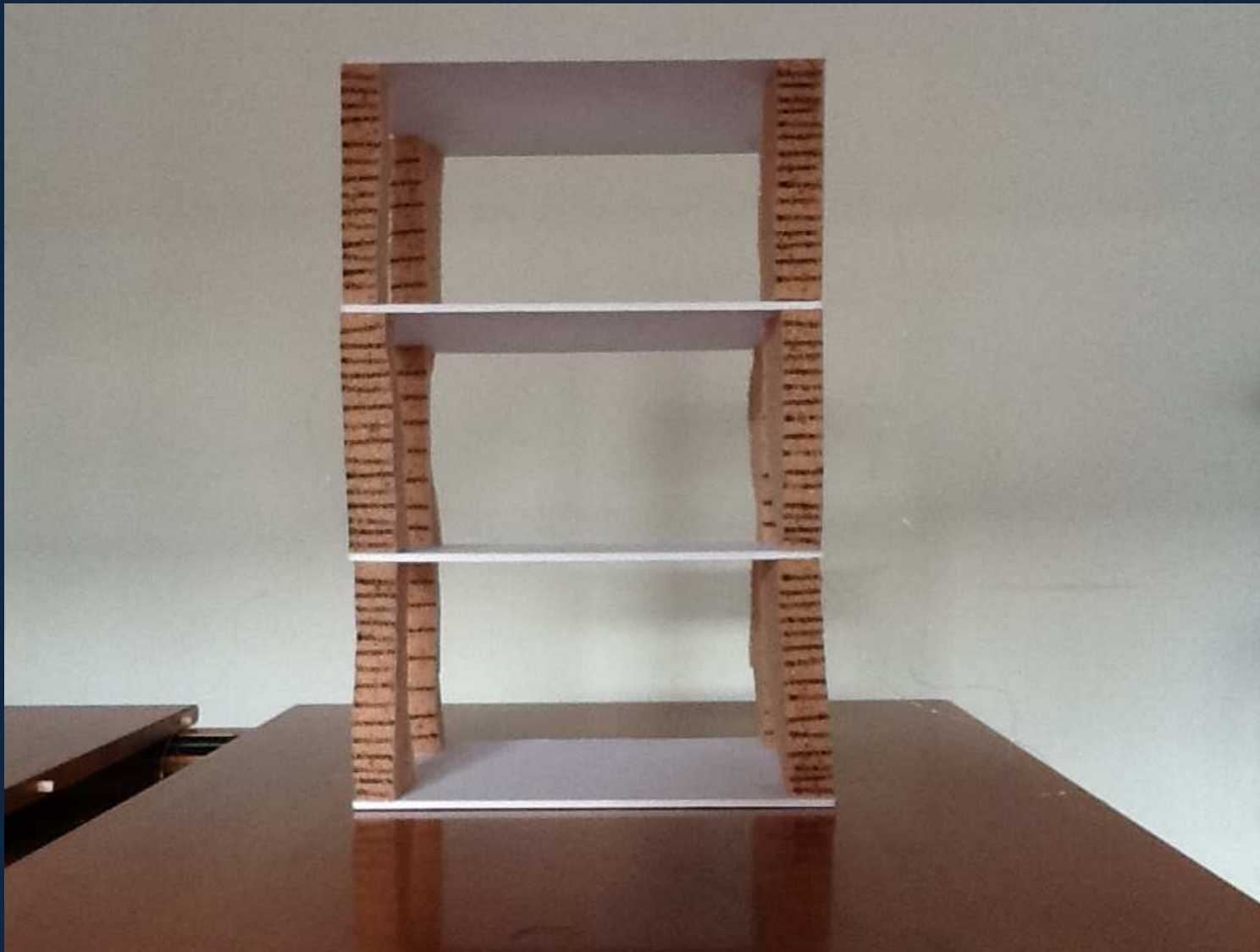
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI

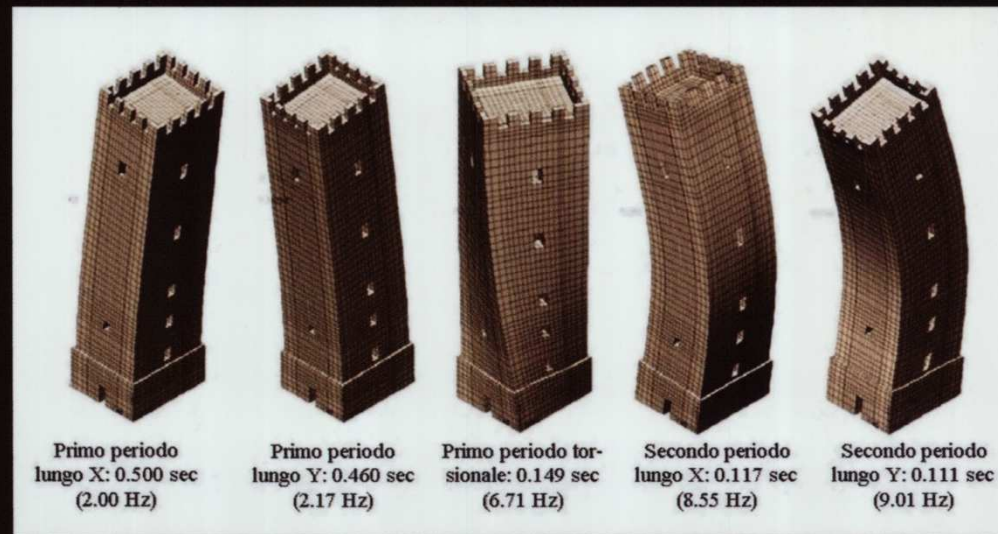


Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

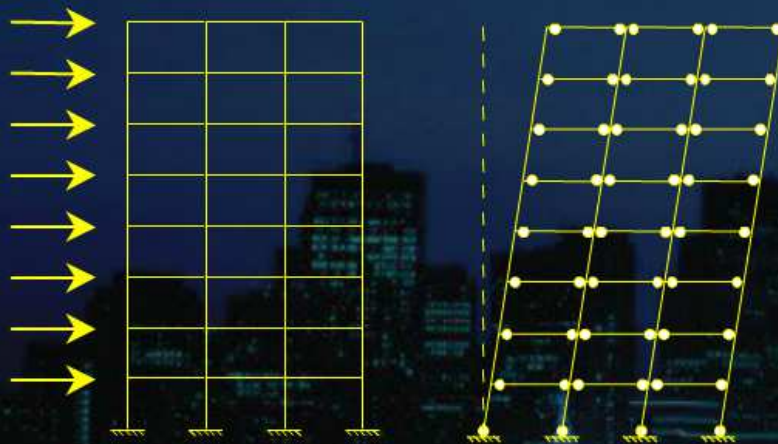
Come prevenire i danni

Un edificio reale ha almeno due direzioni prevalenti, pertanto, anche nel semplicissimo modello che abbiamo descritto potremo avere 3 modi di vibrare e tre frequenze di vibrazione in una direzione, tre nella direzione ortogonale ed ulteriori tre modi che descrivono la possibilità che ha una struttura tridimensionale di ruotare intorno al proprio asse. Per un edificio di tre piani questi significa che le frequenze che possono generare fenomeni di risonanza sono 9.

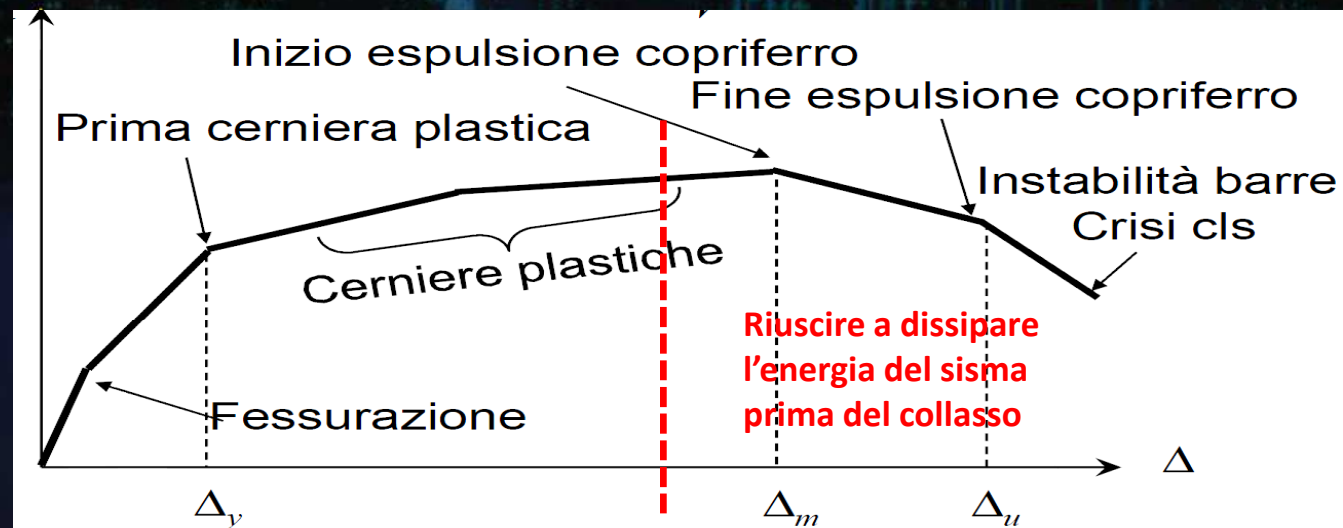
Per un edificio complesso le frequenze ed i modi di vibrare sono in numero molto elevato come nello schema successivo che descrive alcuni dei modi di vibrare di una costruzione storica, una torre medievale realizzata in muratura:



Come prevenire i danni



DISSIPAZIONE DI ENERGIA
TRAMITE I CICLI ISTERETICI
INDOTTI DALLE FORZE
CICLICHE DURANTE IL SISMA



Risposta desiderata



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni

Meccanismi di collasso: pilastri duttili (!)



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

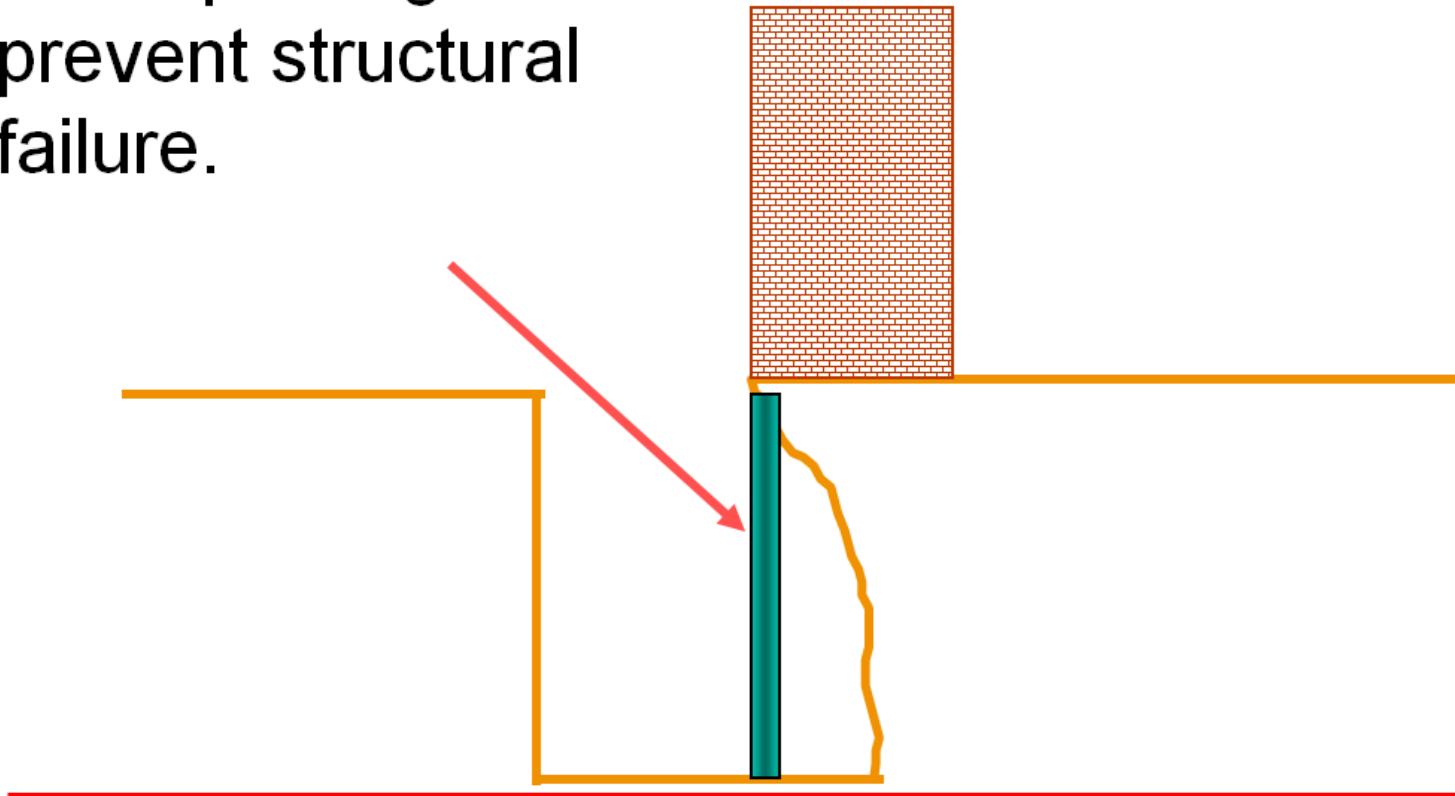
FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni

Underpinning to prevent structural failure.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

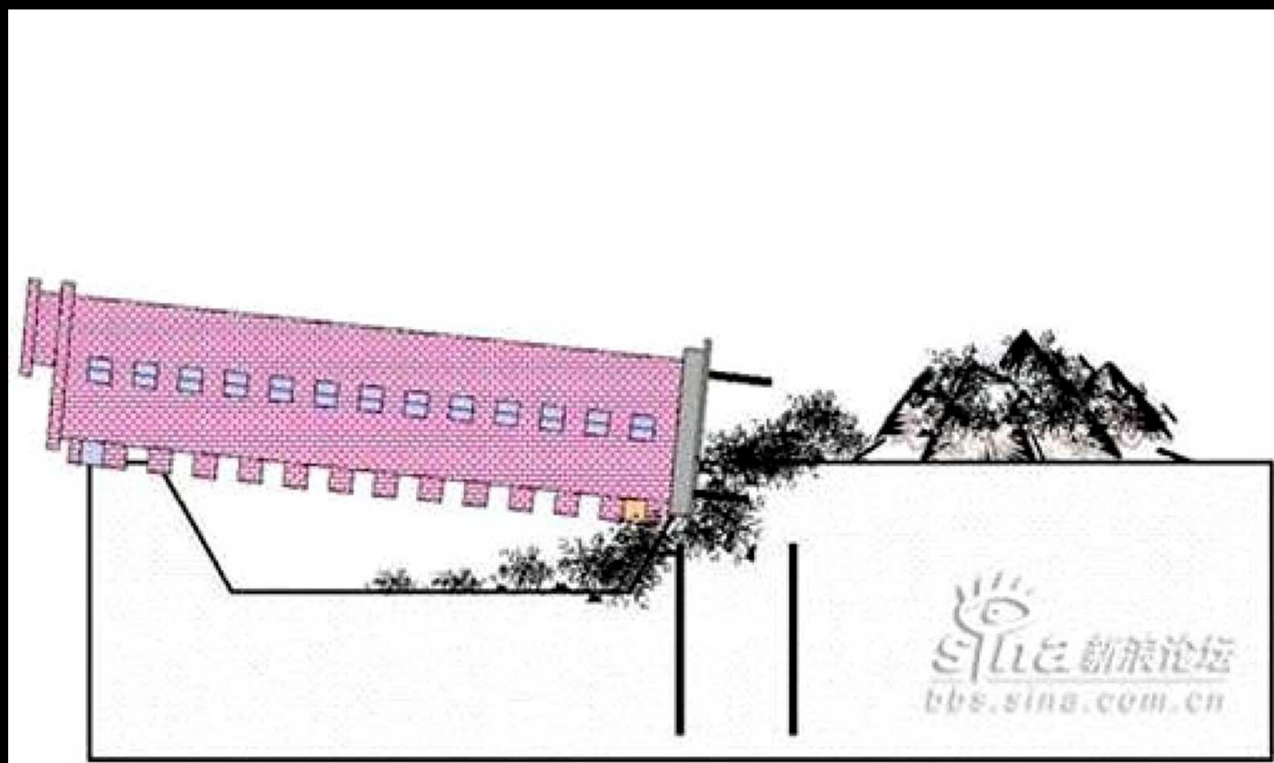
FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni

FASE 5: ... e nasce l'ottava meraviglia del mondo !!



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



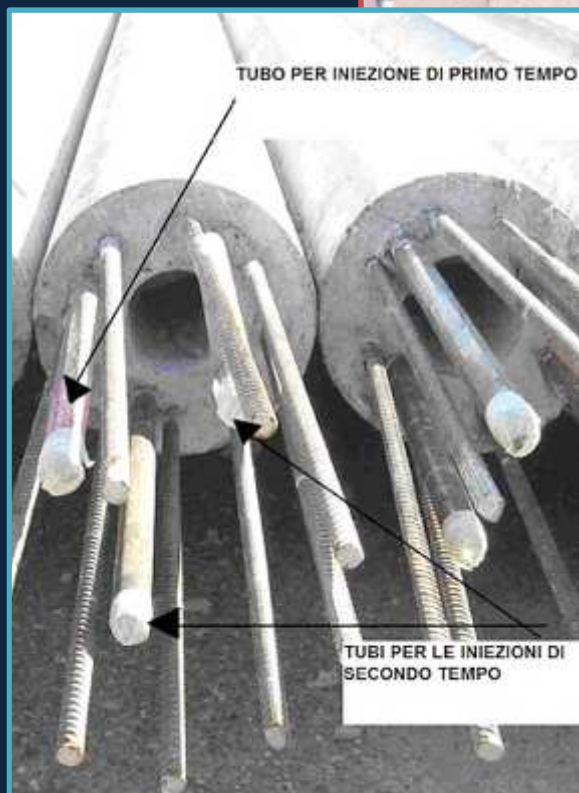
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

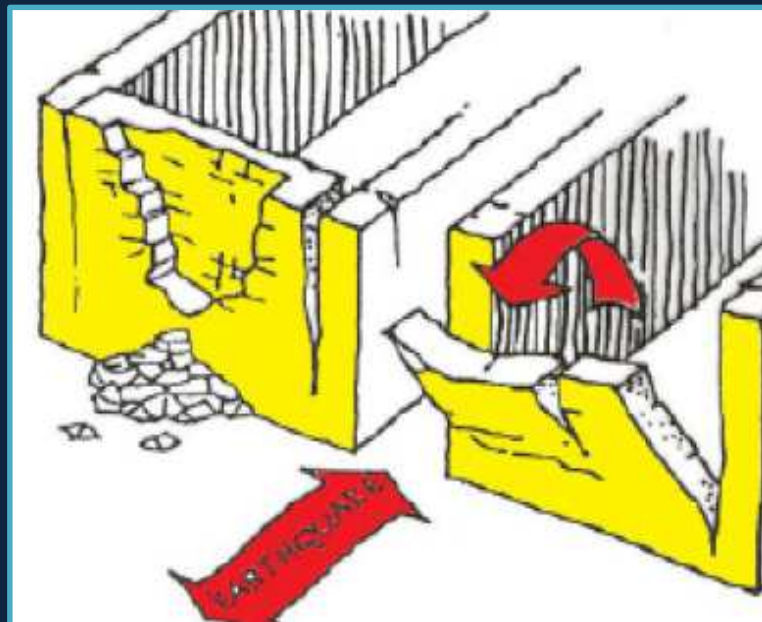
Come prevenire i danni

Un discorso a parte deve essere riservato agli **edifici in muratura**; questi, specialmente nei centri storici, sono stati realizzati nel corso dei secoli solamente sulla base delle regole del buon costruire delle maestranze dell'epoca, per cui ci si trova molto spesso a dover affrontare situazioni edificatorie particolarmente delicate che presentano un'ulteriore maggiore fragilità nel caso di mancata manutenzione da lunghi anni o di pesanti trasformazioni, magari realizzate con scarsa cura.

Infatti, alcune problematiche ricorrenti sono legate alla storia che questi edifici hanno avuto nel corso del tempo. Molti, infatti, hanno subito **trasformazioni successive** quali il rimaneggiamento dovuto al cambio delle destinazioni d'uso, la variazione dei carichi verticali (legata ad incauti interventi di ristrutturazione o sopraelevazione), l'indebolimento delle strutture portanti (causato o dalla realizzazione di nuove aperture o dall'ingrandimento di quelle esistenti), l'ampliamento per fasi successive (molto spesso edifici attigui sono stati realizzati "appoggiando" le strutture verticali del più recente alle strutture verticali del pre-esistente).

Come prevenire i danni

Meccanismi di I modo: generati da azioni ortogonali sui paramenti murari, conducono ad un crollo per ribaltamento delle pareti. Essi coinvolgono singole porzioni del fabbricato e penalizzano le parti strutturali più vulnerabili. Per gli edifici esistenti più datati questi sono i meccanismi **più facilmente attivabili** in caso di evento sismico; per gli edifici di recente realizzazione, invece, le moderne tecniche progettuali e costruttive, se ben applicate, ne impediscono l'insorgere.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

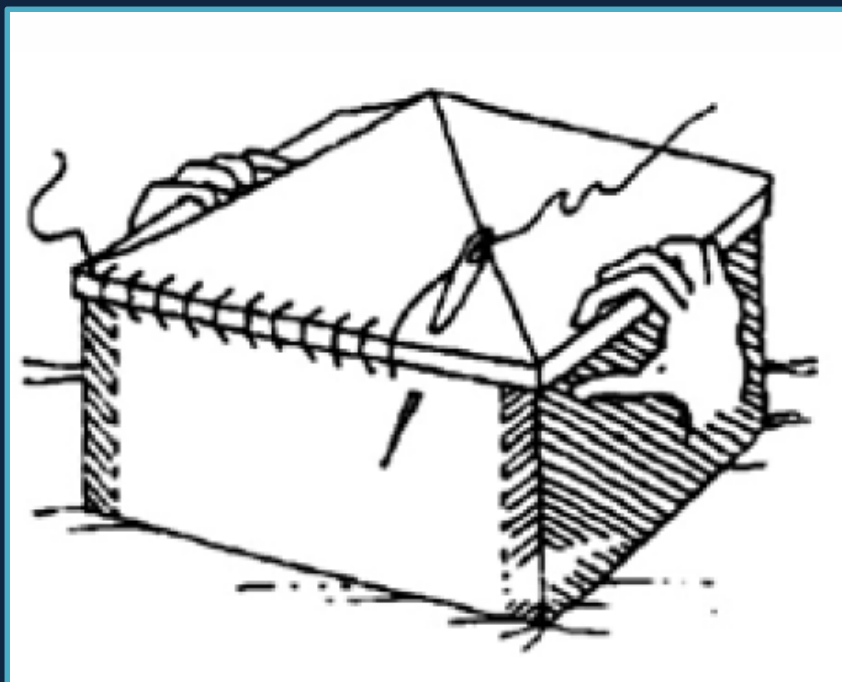
FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni

Meccanismi di II modo: generati da azioni complanari alle pareti, conducono ad un crollo per rottura dei materiali di cui sono composti gli elementi strutturali. Essi sono più complessi dei precedenti poiché non coinvolgono singole parti dell'edificio ma chiamano l'intero fabbricato a resistere globalmente grazie ad un comportamento che viene definito **“scatolare”**.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



Meccanismi di ribaltamento semplice



Meccanismi di flessione verticale



Meccanismi di flessione orizzontale



Meccanismi di ribaltamento composto



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



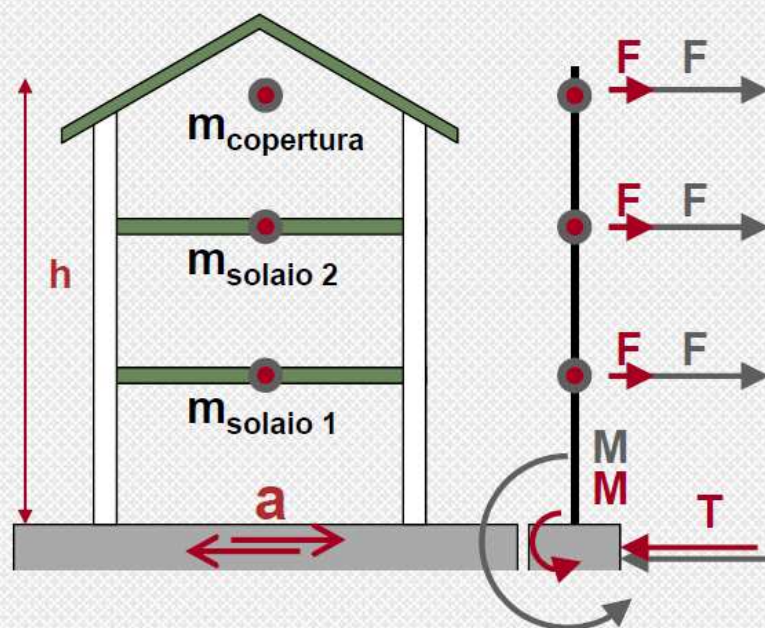
Meccanismi di ribaltamento composto

In ogni caso deve essere osservato che molti edifici in muratura, pur presentando sovente diverse criticità, hanno potuto, in molti casi, resistere adeguatamente agli eventi sismici; a tal proposito si potrebbe citare la celebre frase dell'ingegnere aeronautico russo Igor Ivanovič Sikorskij: ***“... recenti studi di aerodinamica hanno dimostrato che il calabrone non può volare a causa del rapporto fra la sua superficie alare e la sua massa corporea. Ma il calabrone non lo sa e continua a volare ...”***.

Come prevenire i danni

La costruzione in legno ha una massa ridotta

- Le forze in gioco dipendono dalla massa
 - le forze sono data da $F = \text{massa} \times \text{accelerazione}$
 - massa legno = ca. 1/4 massa calcestruzzo
 - ➡ - costruzione in legno: forze ridotte al 25% ⚡ ⚡



	T %	M %
Calcestruzzo / Muratura	100	100
Copertura di legno	75	62.5
Copertura di legno Solaio 2 di legno	50	37.5
Copertura di legno Solai 2 e 1 di legno	25	25



Come prevenire i danni



- Caso concreto e reale: tempio Horuiy
 - **costruito nell'ottavo secolo**
 - ha superato indenne diversi sismi, tra l'altro Kobe nel 1995



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Come prevenire i danni



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



**Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto**

Come prevenire i danni



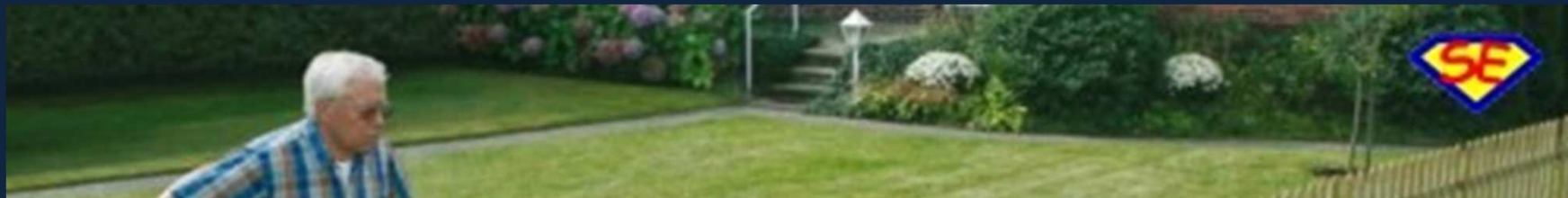
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

Nei convegni questi argomenti trovano sempre un largo consenso. Non hanno trovato invece la dovuta attenzione dei progettisti militanti né di un'appropriata ricerca compositiva.



La regolarità di un edificio e della sua struttura è importante in generale, anche quando esso è soggetto esclusivamente a carichi verticali, ma diventa particolarmente rilevante in zona sismica. La regolarità condiziona infatti la *capacità di prevedere* il comportamento della struttura, la *qualità* del suo comportamento, il *costo* necessario per renderla accettabile.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



Federazione Regionale Ordini
Ingegneri del Veneto

DM 14-01-08

PREMESSA:

Le presenti Norme tecniche per le costruzioni sono emesse ai sensi delle **leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n. 64**, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al **DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186** e ss. mm. ii..
Esse raccolgono in un unico organico testo le norme prima distribuite in diversi decreti ministeriali.

Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

Pertanto trova piena applicazione la Legge 2 febbraio 1974, n. 64 e, in particolare, **l'art. 17** che stabilisce che *"... chiunque intenda procedere a costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni, è tenuto a darne preavviso scritto ... al sindaco ed all'ufficio tecnico della regione o all'ufficio del genio civile secondo le competenze vigenti, indicando il proprio domicilio, il nome e la residenza del progettista, del direttore dei lavori e dell'appaltatore. Alla domanda deve essere unito il progetto, in doppio esemplare e debitamente firmato da un ingegnere, architetto, geometra o perito edile iscritto nell'albo, nei limiti delle rispettive competenze, nonché dal direttore dei lavori.*

Il progetto deve essere esauriente per planimetria, piante, prospetti e sezioni ed accompagnato da una relazione tecnica, dal fascicolo dei calcoli delle strutture portanti, sia in fondazione che in elevazione, e dai disegni dei particolari esecutivi delle strutture. Al progetto deve inoltre essere allegata una relazione sulla fondazione, nella quale dovranno illustrarsi i criteri adottati nella scelta del tipo di fondazione, le ipotesi assunte, i calcoli svolti nei riguardi del complesso terreno-opera di fondazione...”.

L’art. 19 della medesima Legge stabilisce inoltre che “... in ogni comune deve essere tenuto un registro delle denunce dei lavori di cui al precedente articolo 17. Il registro deve essere esibito, costantemente aggiornato, a semplice richiesta, ai funzionari, ufficiali ed agenti ...”.

Questa impostazione normativa trova piena conferma nell’art. 93 del D.P.R. 380/01.

Il D.M. 14-01-08, inoltre, precisa che le opere di cui sopra non possono essere poste in esercizio prima dell’effettuazione del collaudo statico.

L 64-74, Sorveglianza va fatta da enti pubblici – art. 39 obblighi e sanzioni

E' parere dell'Ordine degli Ingegneri di Venezia che i progetti strutturali di tutte le opere la cui sicurezza possa comunque interessare la pubblica incolumità devono essere depositati presso i competenti Uffici della Pubblica Amministrazione sia che esse siano realizzate con materiali regolamentati dal DPR 380/01, dalle Leggi n. 1086/71 e n. 64/74 sia con materiali diversi.

Per le costruzioni realizzate con altri materiali (muratura, legno, materiali innovativi non tradizionali) si deve anzitutto considerare che con la riclassificazione del territorio nazionale tutta l'Italia è stata dichiarata sismica, quindi qualsiasi materiale da costruzione che interessi la sicurezza delle persone è oggetto di applicazione al DM 14-01-08.

DM 14-01-08

Premessa:

Le presenti [Norme tecniche per le costruzioni](#) definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di [requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità](#).

Esse forniscono quindi i [criteri generali di sicurezza](#), precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, [definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti](#) e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.

Circa le indicazioni applicative per l'ottenimento delle prescritte prestazioni, [per quanto non espressamente specificato nel presente documento, ci si può riferire a normative di comprovata validità e ad altri documenti tecnici elencati nel Cap. 12](#).

In particolare.

quelle fornite dagli [Eurocodici](#) con le relative Appendici Nazionali costituiscono indicazioni di comprovata validità e forniscono il sistematico supporto applicativo delle presenti norme.

2.1. PRINCIPI FONDAMENTALI

Le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dalle presenti norme.

2.4 VITA NOMINALE EDIFICI PER OPERE

Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere		
TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

1) Le verifiche sismiche di strutture provvisorie o in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

8.0 EDIFICI ESISTENTI

Nella Tabella C8.2 sono riportati i periodi di ritorno dell'azione sismica da considerare per le verifiche dei diversi Stati limite: Stato limite di operatività (SLO), di danno (SLD), di salvaguardia della vita (SLV) e di collasso (SLC). Nella stessa tabella, sono riportate anche le probabilità di superamento dell'azione sismica riferita ad un periodo di riferimento fisso pari a 50 anni. Queste probabilità possono risultare utili per valutare l'azione sismica di interesse per i diversi Stati limite e Classi d'uso, avendo a disposizione i dati di pericolosità riferiti ad un periodo di 50 anni.

Tabella C8.1 Periodo di riferimento dell'azione sismica $V_R = V_N C_U$ (anni)

	Classe d'uso →	I	II	III	IV
	Coeff. C_U →	0,70	1,00	1,50	2,00
TIPI DI COSTRUZIONE	V_N	V_R			
Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	10	35	35	35	35
Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	50	35	50	75	100
Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	100	70	100	150	200

9.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Il collaudo statico riguarda il **giudizio sul comportamento** e le prestazioni delle parti dell'opera che svolgono funzione portante.

Il collaudo statico, tranne casi particolari, **va eseguito in corso d'opera quando vengono posti in opera elementi strutturali non più ispezionabili, controllabili e collaudabili a seguito del proseguire della costruzione.**

Le opere non possono essere poste in esercizio prima dell'effettuazione del collaudo statico.

Il collaudo statico di tutte le opere di ingegneria civile regolamentate dalle presenti norme tecniche, deve comprendere i seguenti **adempimenti**:

- a) controllo di quanto prescritto per le opere eseguite sia con materiali regolamentati dal DPR 6.6.2001 n. 380, leggi n. 1086/71 e n. 64/74 sia con materiali diversi;**
- b) ispezione dell'opera nelle varie fasi costruttive degli elementi strutturali ove il collaudatore sia nominato in corso d'opera, e dell'opera nel suo complesso, con particolare riguardo alle parti strutturali più importanti.**

L'ispezione dell'opera verrà eseguita alla presenza del Direttore dei lavori e del Costruttore, confrontando in contraddittorio il progetto depositato in cantiere con il costruito.

Il Collaudatore controllerà altresì che siano state messe in atto le prescrizioni progettuali e siano stati eseguiti i controlli sperimentali.

Quando la costruzione è eseguita in procedura di garanzia di qualità, il Collaudatore deve prendere conoscenza dei contenuti dei documenti di controllo qualità e del registro delle non-conformità.

c) esame dei certificati delle prove sui materiali, articolato:

- nell'accertamento del numero dei prelievi effettuati e della sua conformità alle prescrizioni contenute al Cap. 11 delle presenti norme tecniche;
- nel controllo che i risultati ottenuti delle prove siano compatibili con i criteri di accettazione fissati nel citato Cap. 11 ;

d) esame dei certificati di cui ai controlli in stabilimento e nel ciclo produttivo, previsti al Cap. 11;

e) controllo dei verbali e dei risultati delle eventuali prove di carico fatte eseguire dal direttore dei lavori.

Il Collaudatore, nell'ambito delle sue responsabilità, dovrà inoltre:

- f) esaminare il progetto dell'opera, l'impostazione generale, della progettazione nei suoi aspetti strutturale e geotecnico, gli schemi di calcolo e le azioni considerate;
- g) esaminare le indagini eseguite nelle fasi di progettazione e costruzione come prescritte nelle presenti norme;
- h) esaminare la relazione a strutture ultimate del Direttore dei lavori, ove richiesta;

Infine, nell'ambito della propria **discrezionalità**, il **Collaudatore** potrà richiedere:

- i) **di effettuare tutti quegli accertamenti, studi, indagini, sperimentazioni** e ricerche utili per formarsi il convincimento della sicurezza, della durabilità e della collaudabilità dell'opera, quali in particolare:
 - **prove di carico;**
 - **prove sui materiali messi in opera, anche mediante metodi non distruttivi;**
 - **monitoraggio programmato di grandezze significative del comportamento dell'opera** da proseguire, eventualmente, anche dopo il collaudo della stessa.

9.2 PROVE DI CARICO

Le prove di carico, ove ritenute necessarie dal Collaudatore, **dovranno identificare la corrispondenza del comportamento teorico e quello sperimentale**. I materiali degli elementi sottoposti a collaudo devono aver raggiunto le resistenze previste per il loro funzionamento finale in esercizio.

Il **programma delle prove**, stabilito dal Collaudatore, con l'indicazione delle procedure di carico e delle prestazioni attese **deve essere sottoposto al Direttore dei lavori per l'attuazione e reso noto al Progettista e al Costruttore**.

Le prove di carico si devono **svolgere con le modalità indicate dal Collaudatore che se ne assume la piena responsabilità**, mentre, per quanto riguarda la loro materiale attuazione, è **responsabile il Direttore dei lavori**.

Nel collaudo statico si terrà conto di quanto indicato nel Cap.4 per i vari materiali, inoltre per i ponti di quanto prescritto al § 5.1 per i ponti stradali e al § 5.2 per quelli ferroviari

Le prove di carico sono prove di comportamento delle opere sotto le azioni di esercizio.

Queste devono essere, in generale, tali da indurre le sollecitazioni massime di esercizio per combinazioni caratteristiche (rare). In relazione al tipo della struttura ed alla natura dei carichi le prove possono essere convenientemente protratte nel tempo, ovvero ripetute su più cicli.

Il giudizio sull'esito della prova è responsabilità del Collaudatore.

L'esito della prova va valutato sulla base dei seguenti elementi:

- le deformazioni si accrescano all'incirca proporzionalmente ai carichi;
- nel corso della prova non si siano prodotte fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti che compromettono la sicurezza o la conservazione dell'opera;
- la deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo non superi una quota parte di quella totale commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico della struttura oggetto della prova. Nel caso invece che tale limite venga superato, prove di carico successive devono indicare che la struttura tenda ad un comportamento elastico.
- la deformazione elastica risulti non maggiore di quella calcolata.

Le prove statiche, a giudizio del Collaudatore e in relazione all'importanza dell'opera, possono essere integrate da prove dinamiche e prove a rottura su elementi strutturali.

C9.2.1 STRUTTURE PREFABBRICATE

In presenza di strutture prefabbricate poste in opera, fermo restando quanto sopra Specificato, **vanno eseguiti controlli atti a verificare la rispondenza dell'opera ai requisiti di progetto.**

È inoltre fondamentale il **preventivo controllo della posa degli elementi prefabbricati e del rispetto del progetto nelle tolleranze e nelle disposizioni delle armature e dei giunti, nonché nella verifica dei dispositivi di vincolo.**

Il **giudizio** del Collaudatore statico sulla sicurezza dell'opera dovrà essere riferito sia al **componete strutturale prefabbricato in calcestruzzo armato, normale o precompresso, singolo, nelle fasi transitorie di formatura, movimentazione, stoccaggio, trasporto e montaggio, sia come elemento di un più complesso organismo strutturale una volta installato in opera.**

NOTA DI PRECISAZIONI:

La **relazione a strutture ultimate è una fine lavori** e quindi la qualsiasi documentazione depositata in un momento temporale successivo non va accettata.

Sui materiali **qualsiasi certificato di prova sui materiali non in opera come cubetti o ferri non possono essere accettati dopo il deposito della relazione a strutture ultimate ed il deposito del collaudo**, in quanto venendo a mancare la garanzia sulla tracciabilità del materiale;

possono essere assunte come veritiere **solo ed esclusivamente prove eseguite sul posto come prove di carico o prove non distruttive in situ (carotaggi e altre pnd)** possono considerarsi **a garanzia che le caratteristiche del materiale provate siano effettivamente quelle della costruzione eseguita a cui si riferisce il collaudo.**

PRINCIPALI NORME UNI RICHIAMATE DALLE NORME TECNICHE 2005 E 20008

NORMA	ANNO	TITOLO
UNI 552	1986	Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni.
UNI 3158	1977	Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove.
+ A152	1985	
UNI 5592	1968	Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C.
UNI 6135	1972	Prove distruttive sui calcestruzzi. Prova di trazione.
UNI 6555	1973	Calcestruzzo confezionato con inerti della dimensione massima fino a 30 mm. Determinazione del ritiro idraulico.
UNI 6556	1976	Prove sui calcestruzzi. Determinazione del modulo elastico secante a compressione.
UNI 6806	1972	Metodi statistici per il controllo della qualità. Confronto fra due serie di dati. Significatività della differenza fra due medie.
UNI 6809	1972	Metodi statistici per il controllo della qualità. Confronto fra le dispersioni di due serie mediante il confronto delle varianze.
UNI 7086	1972	Calcestruzzo confezionato con inerti con dimensione massima oltre 30 mm. Determinazione del ritiro idraulico.
UNI 8520-1	1999	Aggregati per confezione di calcestruzzi - Definizione, classificazione e caratteristiche.
UNI 8520-2	2002	Aggregati per confezione di calcestruzzi - Requisiti
UNI 9156	1997	Cementi resistenti ai solfati. Classificazioni e composizione.
UNI 9606	1997	Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.
UNI 11035-1	2003	Legno strutturale - Classificazione a vista di legnami italiani secondo la resistenza meccanica: terminologia e misurazione delle caratteristiche
UNI 11035-2	2003	Legno strutturale - Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza e i valori caratteristici per tipi di legname strutturale italiani
UNI 10138	1992	Tessuti e nontessuti. Determinazione della rigidità statica (metodo della striscia sporgente).
UNI 11104	2004	Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

NORMA	ANNO	TITOLO
UNI EN 197-1	2001	Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni.
UNI EN 197-2	2001	Cemento - Valutazione della conformità.
UNI EN 206-1	2001	Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità



La marcatura dei materiali CPR 305/2011 e EN 1090 parte 1 e 2,
ing. Francesco Rossitto

PRINCIPALI NORME UNI RICHIAMATE DALLE NORME TECNICHE 2005 E 20008

UNI EN 287-1	2004	Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Parte 1: Acciai
UNI EN 288-3 + A1	1993 1999	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai.
UNI EN 335-1	1993	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio di attacco biologico. Generalità.
UNI EN 335-2:	1993	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio di attacco biologico. Applicazione al legno massiccio.
UNI EN 335-3	1998	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Definizione delle classi di rischio di attacco biologico - Applicazione ai pannelli a base di legno
UNI EN 338	1997	Legno strutturale. Classi di resistenza.
UNI EN 350-1	1996	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio. Guida ai principi di prova e classificazione della durabilità naturale del legno.
UNI EN 350-2	1996	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio. Guida alla durabilità naturale e trattabilità di specie legnose scelte di importazione in Europa.
UNI EN 351-1	1998	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Legno massiccio trattato con i preservanti - Classificazione di penetrazione e ritenzione del preservante.
UNI EN 351-2	1998	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Legno massiccio trattato con i preservanti - Guida al campionamento per l'analisi del legno trattato con preservanti.
UNI EN 380	1994	Strutture di legno. Metodi di prova. Principi generali per le prove con carico statico.
UNI EN 386	2003	Legno lamellare incollato - Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione
UNI EN 387	2003	Legno lamellare incollato - Giunti a dita a tutta sezione - Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione
UNI EN 450	1995	Ceneri volanti per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e controllo di qualità.

NORMA	ANNO	TITOLO
UNI EN 460	1996	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio. Guida ai requisiti di durabilità per legno da utilizzare nelle classi di rischio.
UNI EN 599-1	1999	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche - Specifiche secondo le classi di rischio
UNI EN 599-2	1998	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche - Classificazione ed etichettatura.
UNI EN 771-1	2004	Specifiche per elementi per muratura - Elementi per muratura di laterizio



La marcatura dei materiali CPR 305/2011 e EN 1090 parte 1 e 2,
ing. Francesco Rossitto

PRINCIPALI NORME UNI RICHIAMATE DALLE NORME TECNICHE 2005 E 20008

UNI EN 772-1	2002	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della resistenza a compressione
UNI EN 934-2	2002	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
UNI EN 998-1	2004	Specifiche per malte per opere murarie - Malte per intonaci interni ed esterni
UNI EN 998-2	2004	Specifiche per malte per opere murarie - Malte da muratura
UNI EN 1008	2003	Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo
UNI EN 1011-1	2003	Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Guida generale per la saldatura ad arco
UNI EN 1011-2	2003	Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici - Saldatura ad arco per acciai ferritici
UNI EN 1011-3	2002	Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici - Saldatura ad arco di acciai inossidabili
UNI EN 1011-4	2002	Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici - Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio
UNI EN 1011-5	2004	Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici - Parte 5: Saldatura degli acciai placcati
UNI EN 1058	1997	Pannelli a base di legno. Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica.
UNI EN 1072	1997	Pannelli di legno compensato. Descrizione delle proprietà di flessione per pannelli di legno compensato per uso strutturale.

NORMA	ANNO	TITOLO
UNI EN 1194	2000	Strutture di legno - Legno lamellare incollato - Classi di resistenza e determinazione dei valori caratteristici
UNI EN 1337-1	2001	Appoggi strutturali - Regole generali di progetto
UNI EN 1337-2	2004	Appoggi strutturali - Parte 2: Elementi di scorrimento
UNI EN 1337-4	2004	Appoggi strutturali - Parte 4: Appoggi a rullo
UNI EN 1337-6	2004	Appoggi strutturali - Parte 6: Appoggi a contatto lineare
UNI EN 1337-7	2004	Appoggi strutturali - Parte 7: Appoggi sferici e cilindrici di PTFE
UNI EN 1337-9	1999	Appoggi strutturali - Protezione
UNI EN 1337-10	2004	Appoggi strutturali - Parte 10: Ispezione e manutenzione
UNI EN 1337-11	1999	Appoggi strutturali - Trasporto, immagazzinamento ed installazione
UNI EN 1418	1999	Personale di saldatura - Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici
UNI EN 1770	2000	Prodotti e sistemi per la protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione del coefficiente di dilatazione termica



La marcatura dei materiali CPR 305/2011 e EN 1090 parte 1 e 2,
ing. Francesco Rossitto

PRINCIPALI NORME UNI RICHIAMATE DALLE NORME TECNICHE 2005 E 20008

UNI EN 1912	2000	Legno strutturale - Classi di resistenza - Assegnazione delle categorie visuali e delle specie
UNI EN 1992-1-2	2005	Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 10002-1	2004	Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente
UNI EN 10025	1995	Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10045-1	1992	Materiali metallici - Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.
UNI EN 10210-1	1996	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10210-2	1999	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo
UNI EN 10219-1	1999	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10219-2	1999	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo

NORMA	ANNO	TITOLO
UNI EN 10263-1	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura generali
UNI EN 10263-2	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai non destinati al trattamento termico dopo lavorazione a freddo
UNI EN 10263-3	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai da cementazione
UNI EN 10263-4	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai da bonifica
UNI EN 10263-5	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai inossidabili
UNI EN 12062	2004	Controllo non distruttivo delle saldature - Regole generali per i materiali metallici
UNI EN 12369-1	2002	Pannelli a base di legno - Valori caratteristici per la progettazione strutturale - OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibra
UNI EN 12390-1	2002	Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
UNI EN 12390-2	2002	Prova sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
UNI EN 12390-3	2003	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione dei provini



La marcatura dei materiali CPR 305/2011 e EN 1090 parte 1 e 2,
ing. Francesco Rossitto

PRINCIPALI NORME UNI RICHIAMATE DALLE NORME TECNICHE 2005 E 20008

UNI EN 1912	2000	Legno strutturale - Classi di resistenza - Assegnazione delle categorie visuali e delle specie
UNI EN 1992-1-2	2005	Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 10002-1	2004	Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente
UNI EN 10025	1995	Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10045-1	1992	Materiali metallici - Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.
UNI EN 10210-1	1996	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10210-2	1999	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo
UNI EN 10219-1	1999	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10219-2	1999	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo

NORMA	ANNO	TITOLO
UNI EN 10263-1	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura generali
UNI EN 10263-2	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai non destinati al trattamento termico dopo lavorazione a freddo
UNI EN 10263-3	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai da cementazione
UNI EN 10263-4	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai da bonifica
UNI EN 10263-5	2003	Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai inossidabili
UNI EN 12062	2004	Controllo non distruttivo delle saldature - Regole generali per i materiali metallici
UNI EN 12369-1	2002	Pannelli a base di legno - Valori caratteristici per la progettazione strutturale - OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibra
UNI EN 12390-1	2002	Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
UNI EN 12390-2	2002	Prova sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
UNI EN 12390-3	2003	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione dei provini



La marcatura dei materiali CPR 305/2011 e EN 1090 parte 1 e 2,
ing. Francesco Rossitto

PRINCIPALI NORME UNI RICHIAMATE DALLE NORME TECNICHE 2005 E 20008

UNI EN 12390-4	2002	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione - Specifiche per macchine di prova
UNI EN 12390-5	2002	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a flessione dei provini
UNI EN 12390-6	2002	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a trazione indiretta dei provini
UNI EN 12390-8	2002	Prova sul calcestruzzo indurito - Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione
UNI EN 12504-1	2002	Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione
UNI EN 12504-2	2001	Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico
UNI EN 12620	2003	Aggregati per calcestruzzo

NORMA	ANNO	TITOLO
UNI EN 13055-1	2003	Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
UNI EN 13986	2003	Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura
UNI EN 14080	2005	Timber structures - Glued laminated timber
UNI EN 20898-2	1994	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso.
UNI EN 20898-7	1996	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm.
UNI EN 26891	1991	Strutture di legno. Assemblaggi realizzati tramite elementi meccanici di collegamento. Principi generali per la determinazione delle caratteristiche di resistenza e deformabilità.
UNI EN 28970	1991	Strutture di legno. Prova degli assemblaggi realizzati tramite elementi meccanici di collegamento. Prescrizioni relative alla massa volumica del legno.
UNI EN 29692	1996	Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio.

NORMA	ANNO	TITOLO
UNI EN ISO 377	1999	Acciaio e prodotti di acciaio - Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche
UNI EN ISO 898-1	2001	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Viti e viti prigioniere.
UNI EN ISO 4063	2001	Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli - Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni
UNI EN ISO 4016	2002	Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C
UNI EN ISO 9001	2000	Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti.



La marcatura dei materiali CPR 305/2011 e EN 1090 parte 1 e 2,
ing. Francesco Rossitto

PRINCIPALI NORME UNI RICHIAMATE DALLE NORME TECNICHE 2005 E 20008

UNI EN ISO 15630-1	2004	Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato pre-compresso - Metodi di prova - Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato
UNI EN ISO 15630-2	2004	Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato pre-compresso - Metodi di prova - Parte 2: Reti saldate
UNI EN ISO 15630-3	2004	Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato pre-compresso - Metodi di prova - Parte 3: Acciaio per calcestruzzo armato precompresso

NORMA	ANNO	TITOLO
UNI ENV 1090-1	2001	Esecuzione di strutture di acciaio - Regole generali e regole per gli edifici
UNI ENV 1090-2	2001	Esecuzione di strutture di acciaio - Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo
UNI ENV 1090-3	2001	Esecuzione di strutture di acciaio - Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento.
UNI ENV 1090-4	2001	Esecuzione di strutture di acciaio - Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi.
UNI ENV 1090-5	2001	Esecuzione di strutture di acciaio - Regole supplementari per i ponti
UNI ENV 1090-6	2003	Esecuzione di strutture di acciaio - Regole supplementari per l'acciaio inossidabile
UNI ENV 10080	1997	Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.
UNI ENV 13670-1	2001	Esecuzione di strutture di calcestruzzo - Requisiti comuni
UNI CEI EN 45012	1998	Requisiti generali degli organismi di valutazione e certificazione dei sistemi qualità



La marcatura dei materiali CPR 305/2011 e EN 1090 parte 1 e 2,
ing. Francesco Rossitto