A.N.C.I. Marche - Comune di Falconara Marittima

Castello di Falconara Alta
Sala Consiliare

Venerdì 6 Febbraio 2015
Ore 9,00 – 13,30

"VULNERABILITA' SISMICA DEGLI EDIFICI ED INFRASTRUTTURE STRATEGICHE "

Stato dell'arte negli enti locali dopo oltre 10 anni dall'emanazione della norma

Ancona - martedì 10 febbraio 2015

Ing. Alessandro Bianchi – Regione Marche – Rischio Sismico

Tel. ufficio: 071 – 8067334
Cell: 393 8918482

CRONISTORIA NORMATIVA

San Giuliano di Puglia 2002
Magnitudo = 6,0 Richter

OPCM 3274/2003

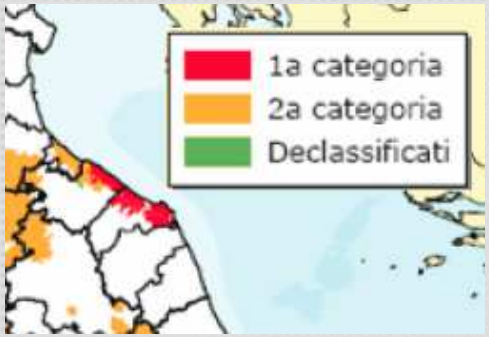
OBBLIGO DI ESEGUIRE VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA DI EDIFICI STRATEGICI O RILEVANTI AI FINI DEL COLLASSO, **PROGETTATI PRIMA DEL 1984,** OPPURE SE OGGETTO DI RICLASSIFICAZIONE SISMICA NEL 2003

Attualmente il termine entro il quale effettuare le verifiche è scaduto.

CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONE MARCHE

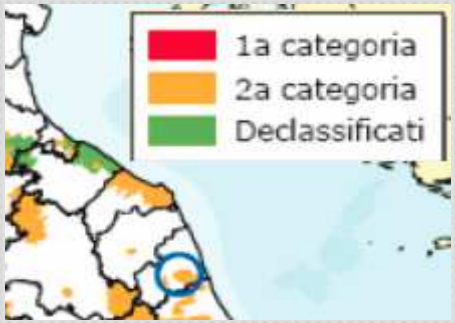
1915: Terremoto di Avezzano

Classificazione del 1924

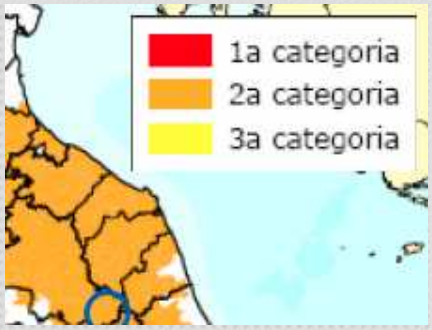


Classificazione del 1935

Classificazione del 1937

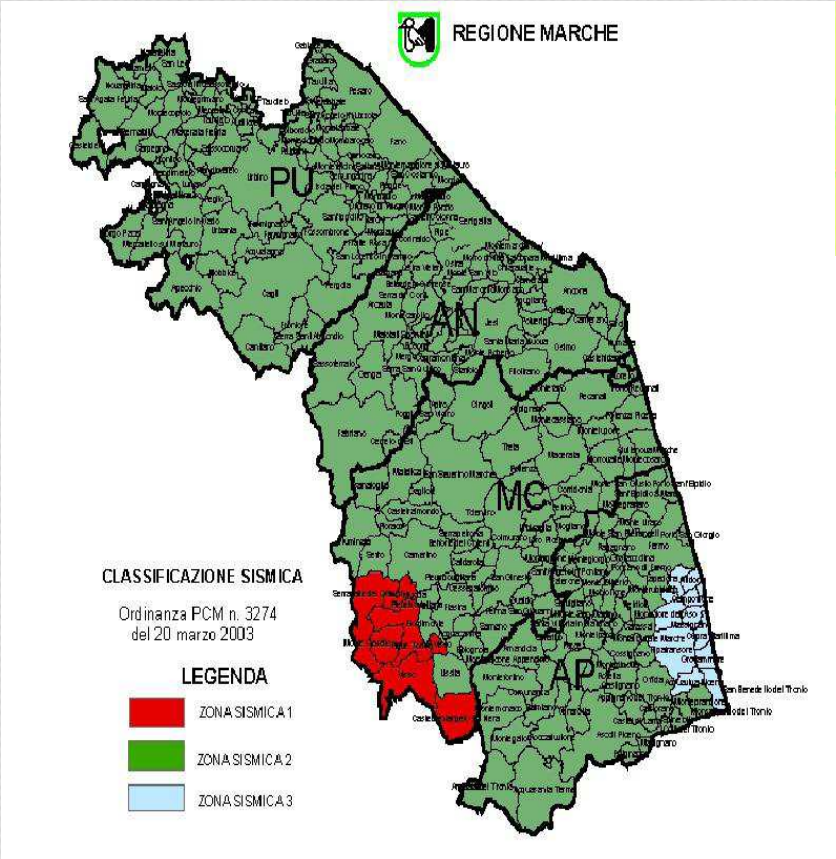


Classificazione del 1962

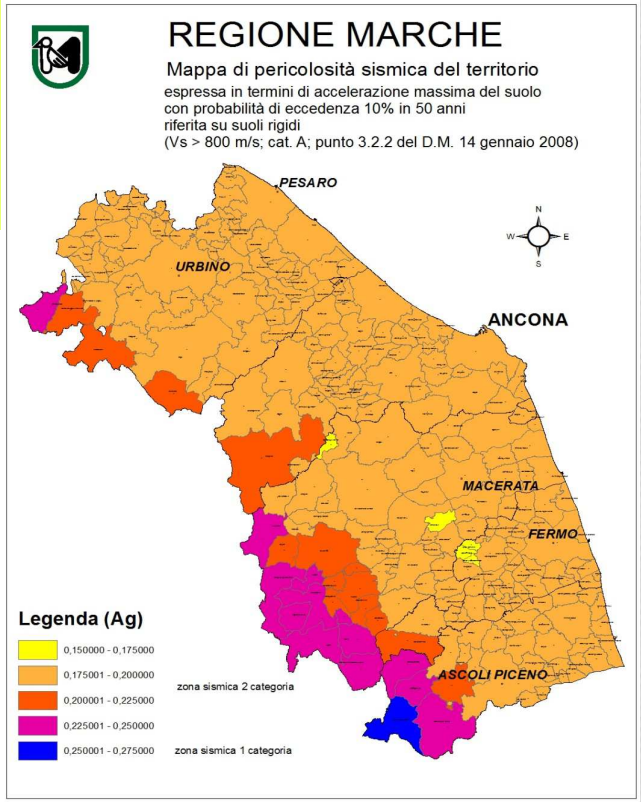


Classificazione del 1984

CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONE MARCHE



Zona	Valore di a_g
1	0,35 g
2	0,25 g
3	0,15 g
4	0,05 g



Nel 2003 nelle Marche sono stati classificati sismici per la prima volta i seguenti Comuni:

Acquaviva Picena, Altidona, Campofilone, Carassai, Cossignano, Cupra Marittima, Folignano, Grottammare, Lapedona, Massignano, Montalto delle Marche, Montefiore dell'Aso, Moresco, Pedaso, Ripatransone, San Benedetto del Tronto

http://rischiosismico.regione.marche.it/RISCHIO-SISMICO/Classificazione-sismica

VERIFICHE SISMICHE - REGIONE MARCHE

Nel 2006 iniziano le attività di esecuzione delle verifiche sismiche ai sensi degli obblighi stabiliti dall'ordinanza 3274 del 2003.

Scenario tecnico-amministrativo:

-Poca dimestichezza nell'utilizzare i nuovi principi di calcolo contenuti negli allegati 2 e 3 dell'opcm 3274 (DPCM 21 ottobre 2003);

-Approccio innovativo sulla valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici esistenti (in particolare sull'importanza dell'acquisizione del Livello di Conoscenza);

-Scarsa conoscenza dei costi effettivi per l'esecuzione delle attività di indagini in sito ed esecuzione dei calcoli strutturali (3,0 euro/m3 – costo convenzionale per cofinanziamenti al 50%, tenuto conto che si richiedeva una ipotesi progettuale);

-Totale mancanza di conoscenza su come gestire i risultati delle verifiche di vulnerabilità sismica.

- GESTIONE DELLA VULNERABILITA' SISMICA DEGLI EDIFICI ESISTENTI;

- BANDI PER L'ASSEGNAZIONE DI INCARICHI PER L'ESECUZIONE DELLE VERIFICHE SISMICHE;

PERCHE' LE VERIFICHE SISMICHE

La storia dei danni da terremoto ha dimostrato che la mancanza di prevenzione nel valutare la capacità sismica degli edifici è stata la causa principale dei più importanti crolli avvenuti negli ultimi eventi sismici.

San Giuliano di Puglia 2002:
Sopraelevazione in cemento armato su struttura in muratura di qualità scadente

Casa dello Studente (L'Aquila) 2009:
Errori progettuali
Qualità particolarmente scadente dei calcestruzzi

PERCHE' LE VERIFICHE SISMICHE

La storia dei danni da terremoto ha dimostrato che la mancanza di prevenzione nel valutare la capacità sismica degli edifici è stata la causa principale dei più importanti crolli avvenuti negli ultimi eventi sismici.

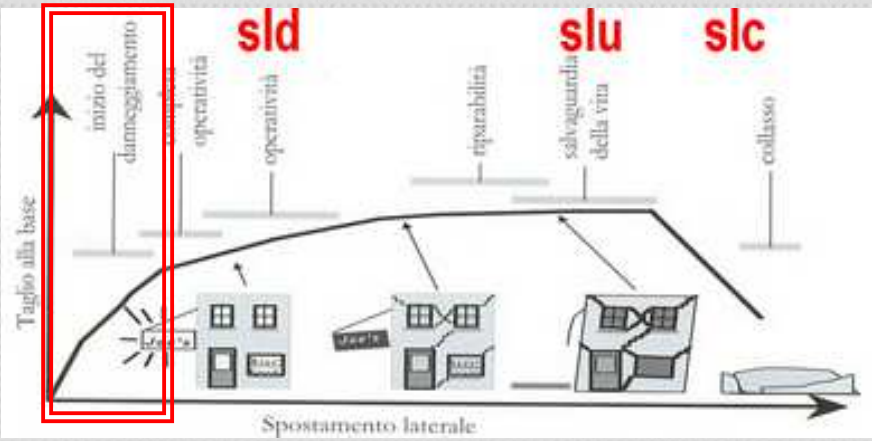
Terremoto Emilia (2012):
Mancanza di adeguati dettagli costruttivi su strutture progettate in assenza di specifica norma sismica

CON UNA ADEGUATA OPERA DI PREVENZIONE SISMICA SI SAREBBERO POTUTI LIMITARE I DANNI DOVUTI AL TERREMOTO E MINIMIZZARE I CROLLI STRUTTURALI.

COSA CHIEDIAMO AGLI EDIFICI ESISTENTI?

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV)

Un edificio, sottoposto ad un terremoto severo, deve potersi danneggiare ma NON DEVE CROLLARE, e deve mantenere ancora una ridotta capacità di resistere ad ulteriori azioni orizzontali.



La capacità di un fabbricato va quindi valutata andando alla ***ricerca di quello scenario di danno che fa conseguire all'edificio uno stato limite di SLV*** *e quindi in genere gli elementi strutturali coinvolti in tale panorama sono diversi.*

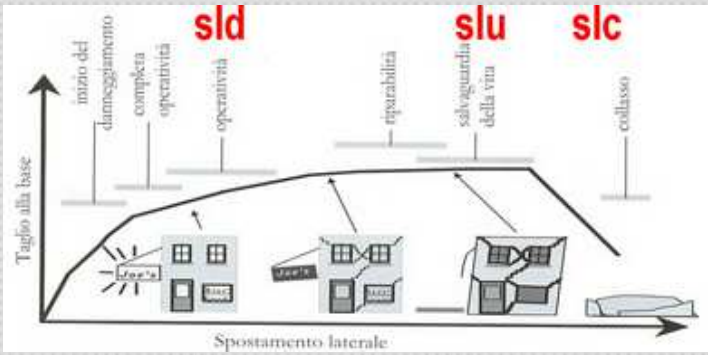
Problema di interfacciamento con il DPCM 21 ottobre 2003

VULNERABILITA' = INDICE DI RISCHIO

Il tecnico incaricato delle verifiche sismiche ***deve quindi saper valutare quanti e quali elementi strutturali possono contemporaneamente danneggiarsi****, in modo tale che il sistema globale si mantenga efficiente nei confronti dei carichi verticali ed abbia ancora delle modeste risorse di resistenza ai carichi orizzontali.*

COME SI ESPRIME LA CAPACITA' DI UN EDIFICIO?

$$I_R = \frac{a_{g_cap}}{a_{g_dom}} = \left(\frac{T_{R_cap}}{T_{R_dom}}\right)^{0,41} = \frac{\delta_{cap}}{\delta_{dom}}$$



Azione sismica di progetto (Norma), legata ad un approccio probabilistico.

- Per gli edifici di Classe III – P_{VR} del 10% in 50 anni (Tr = 712 anni)

- Per gli edifici di Classe IV - P_{VR} del 10 % in 50 anni (Tr = 949 anni)

VULNERABILITA' = INDICE DI RISCHIO

$$0 \leq I_R \leq 1$$

Massima vulnerabilità

Adeguamento sismico

Non ha molto senso

$$0 < I_R \leq 1$$

VITA RESIDUA

Rappresenta quel periodo entro il quale è consigliabile effettuare i primi interventi.

GESTIONE DEI RISULTATI

GESTIONE DEI RISULTATI

1) INDICE DI VULNERABILITA' SISMICA (Indice di Rischio)

Se un edificio non risulta adeguato sismicamente (*praticamente sempre*), cosa bisogna fare?

In sintesi:

- Ai sensi della OPCM 3274/03 i proprietari e/o gestori di opere strategiche per finalità di protezione civile o suscettibili di conseguenze rilevanti in caso di collasso, hanno l'obbligo di sottoporre a verifica sismica dette opere entro tempi stabiliti con legge od ordinanza, ma non hanno l'obbligo immediato di intervento, solo un obbligo di programmazione degli interventi stessi;
- Ai sensi delle NTC08 qualunque proprietario di costruzione ha l'obbligo di effettuarne la verifica di sicurezza nel caso in cui ricorra una almeno delle 4 circostanze riportate al par. 8.3 (riduzione della capacità portante, gravi errori di progetto o costruzione, cambio di destinazione d'uso, riduzione della resistenza o modifiche della rigidezza). L'obbligo di intervenire con l'adeguamento sismico è limitato ai casi previsti nel par. 8.4 e riconducibili ad una precisa volontà del proprietario (quando si intende sopraelevare, ampliare, variare i carichi in fondazione più del 10% o trasformare in modo esteso la costruzione), mentre per altri casi si possono adottare interventi di miglioramento o di riparazione locale. In tutti i casi nei quali si effettui la verifica di sicurezza *il Progettista dovrà esplicitare, in un'apposita relazione, i livelli di sicurezza attuali o raggiunti con l'intervento e le eventuali conseguenti limitazioni da imporre nell'uso della costruzione*. Secondo il punto C.8.3 della Circolare n. 617 alle Norme (v. sopra) la gestione del risultato della verifica viene decisa dal proprietario o gestore dell'opera *entro un tempo prestabilito* definito in base alla *vita nominale restante ed alla classe d'uso*.

CIRCOLARE DPC 4 NOVEMBRE 2010

GESTIONE DEI RISULTATI

1) INDICE DI VULNERABILITA' SISMICA (Indice di Rischio)

Se un edificio non risulta adeguato sismicamente (*praticamente sempre*), cosa bisogna fare?

Tutto ciò considerato, è naturale che chi ha la responsabilità di un'opera che è stata soggetta a verifica, sia ai sensi dell'ordinanza 3274, sia ai sensi delle NTC08, si attivi per gestire in modo appropriato gli esiti della verifica in questione tenendo conto di quanto riportato nelle norme.

Per quanto riguarda l'OPCM 3274 si è già detto che se il Soggetto responsabile è una Pubblica Amministrazione, deve tener conto dell'esito della verifica in sede di pianificazione triennale ai sensi della legge n. 109 del 11/2/1994 e s.m.i. Ciò significa che l'eventuale intervento potrebbe concretizzarsi a distanza di qualche anno dal momento in cui si è avuta contezza della situazione di rischio.

CIRCOLARE DPC 4 NOVEMBRE 2010

↓

Nel frattempo l'edificio va reso inagibile o dismesso?

↓

Quasi sempre la risposta è NO

GESTIONE DEI RISULTATI

1) INDICE DI VULNERABILITA' SISMICA (Indice di Rischio)

Se un edificio non risulta adeguato sismicamente (*praticamente sempre*), cosa bisogna fare?

"Gli esiti delle verifiche dovranno permettere di stabilire quali provvedimenti adottare affinché l'uso della struttura possa essere conforme ai criteri di sicurezza delle NTC. *Le alternative sono sintetizzabili nella continuazione dell'uso attuale, nella modifica della destinazione d'uso o nell'adozione di opportune cautele e, infine, nella necessità di effettuare un intervento di aumento o ripristino della capacità portante, che può ricadere nella fattispecie del miglioramento o dell'adeguamento.*

Per le opere pubbliche strategiche con finalità di protezione civile o suscettibili di conseguenze rilevanti in caso di collasso, date le possibili implicazioni economiche e sociali degli esiti delle verifiche, è opportuno che le stesse siano anche esaminate da revisori non intervenuti nella valutazione.

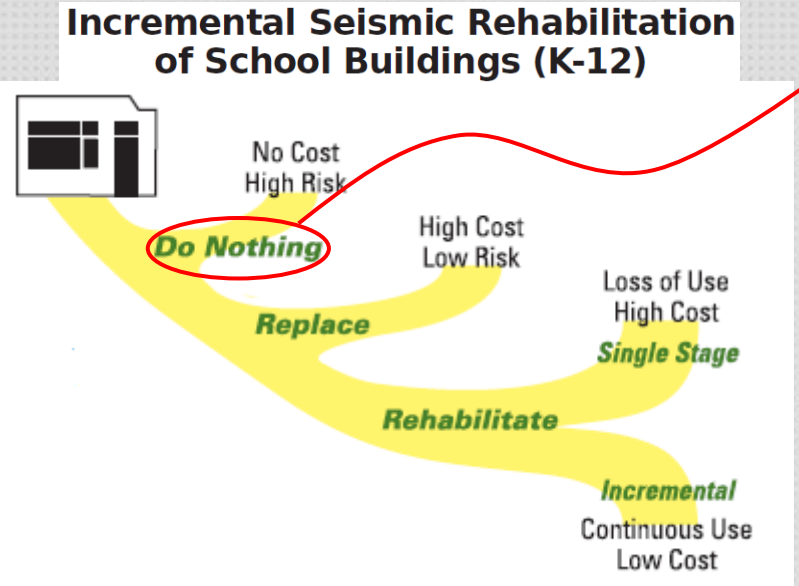
È evidente che i provvedimenti detti sono necessari e improcrastinabili nel caso in cui non siano soddisfatte le verifiche relative alle azioni controllate dall'uomo, ossia prevalentemente ai carichi permanenti e alle altre azioni di servizio; più complessa è la situazione che si determina nel momento in cui si manifesti l'inadeguatezza di un'opera rispetto alle azioni ambientali, non controllabili dall'uomo e soggette ad ampia variabilità nel tempo ed incertezza nella loro determinazione. ***Per le problematiche connesse, non si può pensare di imporre l'obbligatorietà dell'intervento o del cambiamento di destinazione d'uso o, addirittura, la messa fuori servizio dell'opera, non appena se ne riscontri l'inadeguatezza.*** *Le decisioni da adottare dovranno necessariamente essere calibrate sulle singole situazioni (in relazione alla gravità dell'inadeguatezza, alle conseguenze, alle disponibilità economiche e alle implicazioni in termini di pubblica incolumità).* ***Saranno i proprietari o i gestori delle singole opere, siano essi enti pubblici o privati o singoli cittadini, a definire il provvedimento più idoneo, eventualmente individuando uno o più livelli delle azioni, commisurati alla vita nominale restante e alla classe d'uso, rispetto ai quali si rende necessario effettuare l'intervento di incremento della sicurezza entro un tempo prestabilito."***

CIRCOLARE n.617/2009 C.S.LL.PP

GESTIONE DEI RISULTATI

2) CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Finalità: fornire strumenti tecnico-amministrativi attraverso i quali poter procedere all'Incremental Seismic Design.



Può coincidere con la VITA RESIDUA.

Indice di Rischio (I_R)	Tempo di intervento (anni)
< 0,200	2 anni
0,200 < I_R < 0,800	Interpolazione lineare
> 0,800	> 20 anni

Tabella di carattere indicativo

E' obbligatorio rispettare questi tempi?

*patrimonio immobiliare esistente. (.....). In merito alla gravità dell'inadeguatezza commisurata alla vita nominale restante, si può ipotizzare che la **vita nominale restante sia il tempo entro il quale si attiva l'intervento che pone rimedio alla specifica inadeguatezza.** A rigore, tale definizione ha senso solo in relazione alla tutela economica della costruzione e non anche della tutela delle persone e/o dei beni da essa ospitati. Tuttavia, essa è la sola che consenta una programmazione degli interventi nel tempo (dando per scontata l'impossibilità di adeguare in tempi rapidi l'intero patrimonio immobiliare) con un fondamento tecnico-scientifico che leghi la programmazione stessa alla gravità delle carenze strutturali. Ciò*

CRITERI DI ESECUZIONE DELLE VERIFICHE

Sequenza di attività per una corretta valutazione della vulnerabilità sismica

- *Reperimento dei progetti strutturali originari*

- *Esecuzione di indagini in situ finalizzate alla conoscenza del fabbricato:*
  -Indagini geognostiche e geofisiche;
  -Indagini di rilievo strutturale;
  -Indagini di caratterizzazione meccanica dei materiali;

- *Affidamento a <u>personale qualificato, con adeguato curriculum,</u> l'esecuzione dei calcoli strutturali;*

- *Farsi rilasciare un documento finale che indichi una strategia di gestione dei risultati di vulnerabilità, mediante l'indicazione di una sorta di* ***cronoprogramma dei lavori,*** *da quelli più urgenti a quelli differibili nel tempo;*

- *FAC. - Far controllare da personale esperto gli elaborati consegnati.*

LA LOGICA ECONOMICA DELLE VERIFICHE

Perché conviene economicamente fare le verifiche di vulnerabilità, seguendo correttamente la sequenza delle attività prima elencate?

VECCHIO MODO DI PROCEDERE

Minimi investimenti sulla conoscenza del fabbricato

Massima spesa sull'intervento di rinforzo

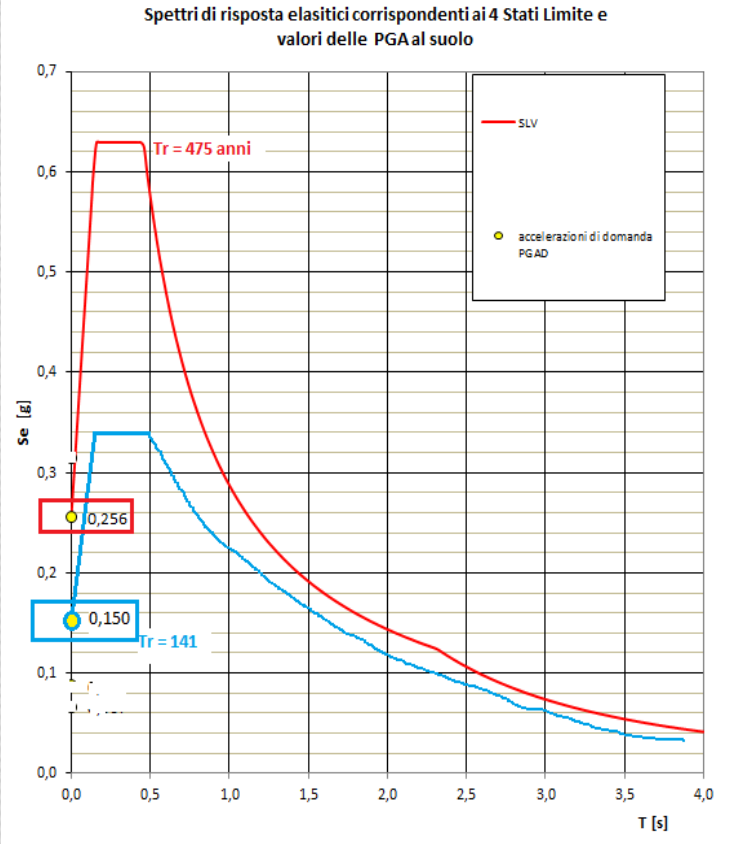
NUOVO MODO DI PROCEDERE

Maggior investimento sulla conoscenza dell'edificio

Minor spesa sull'intervento di rinforzo

Vita residua, parametro per la gestione

ESEMPI DI CALCOLO DELLA VITA NOMINALE RESTANTE (O RESIDUA)



Dati di partenza:

V_N = 50 anni

C_U = 1,0 (abitazioni)

V_R = 50 anni

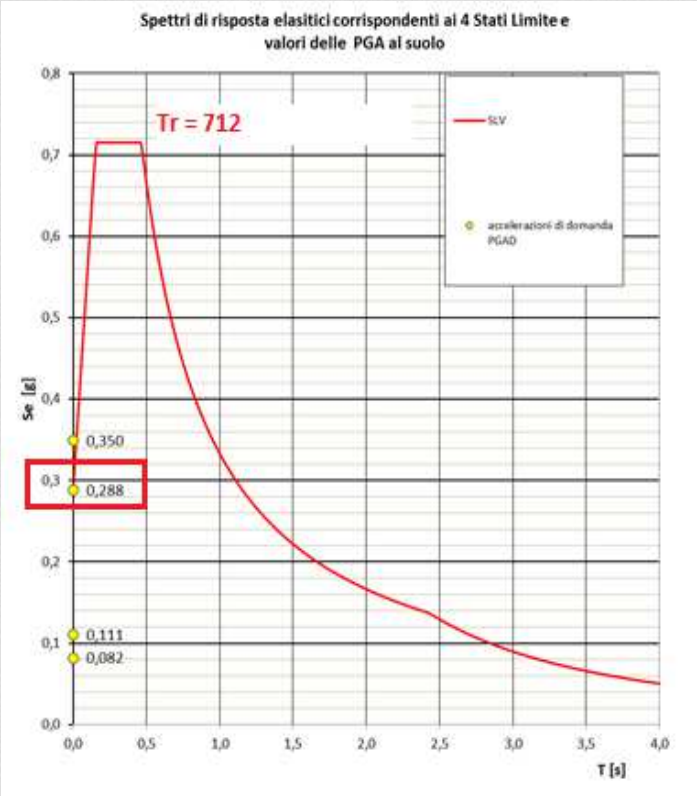
Dati di verifica:

PGA_{CLV} / PGA_{DLV} =	0,586
$(TR_{CLV} / TR_{DLV})^{0.41}$ =	0,608

$$T_R = -\frac{V_R}{ln\left(1-P_{V_R}\right)} \quad \left(30\,anni \le T_R \le 2475\,anni\right) \Rightarrow V_{R_ver} = -T_{R_ver} \cdot \ln(1-P_{V_R}) = 14{,}8\,anni$$

$$V_R = C_U \times V_N \quad (V_R \ge 35) \Rightarrow V_{N,res} = \frac{V_{r_ver}}{C_U} = 14{,}8\,anni$$

ESEMPI DI CALCOLO DELLA VITA NOMINALE RESTANTE (O RESIDUA)



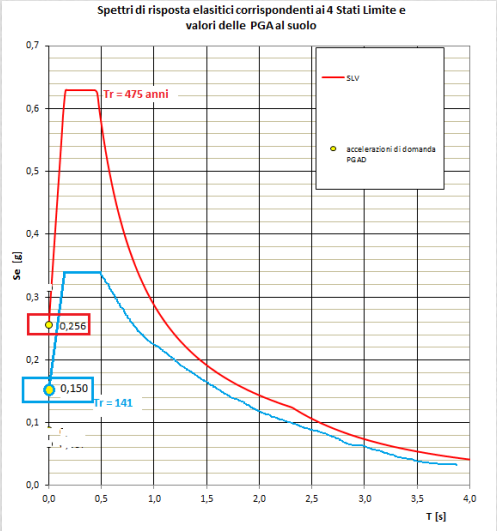
Dati di partenza:

V_N = 50 anni

C_U = 1,5 (ed. rilevanti: scuole, ecc..)

V_R = 75 anni

Dati di verifica:



PGA_{CLV} / PGA_{DLV} =	0,520
$(TR_{CLV} / TR_{DLV})^{0.41}$ =	0,530

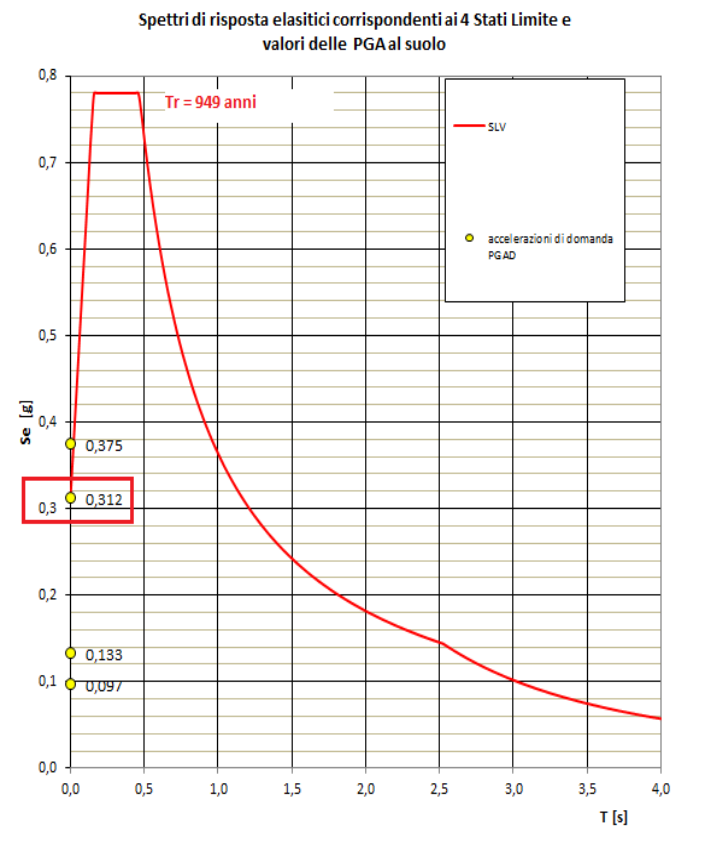
$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1-P_{V_R})} \quad (30\,anni \le T_R \le 2475\,anni)$$

$$\Rightarrow V_{R_ver} = -T_{R_ver} \cdot \ln(1-P_{V_R}) = 15{,}9\,anni$$

$$V_R = C_U \times V_N \quad (V_R \ge 35)$$

$$\Rightarrow V_{N,res} = \frac{V_{r_ver}}{C_U} = 10{,}6\,anni$$

ESEMPI DI CALCOLO DELLA VITA NOMINALE RESTANTE (O RESIDUA)



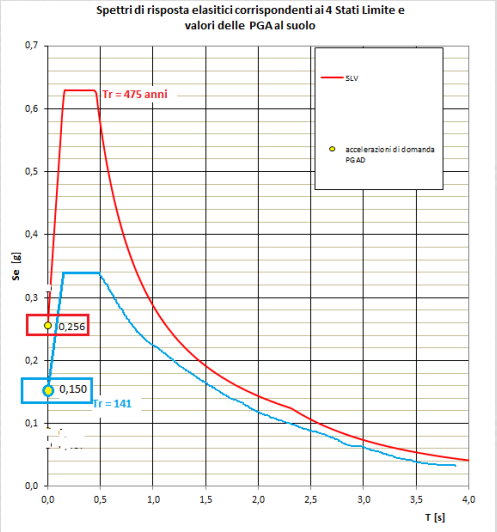
Dati di partenza:

V_N = 50 anni

C_U = 2,0 (ed. strategici)

V_R = 100 anni

Dati di verifica:



$PGA_{CLV} / PGA_{DLV} =$	0,480
$(TR_{CLV} / TR_{DLV})^{0.41} =$	0,482

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1-P_{V_R})} \quad (30\,anni \le T_R \le 2475\,anni) \Rightarrow V_{R_ver} = -T_{R_ver} \cdot \ln(1-P_{V_R}) = 16{,}9\,anni$$

$$V_R = C_U \times V_N \quad (V_R \ge 35) \Rightarrow V_{N,res} = \frac{V_{r_ver}}{C_U} = 8{,}4\,anni$$

ESEMPI DI CALCOLO DELLA VITA NOMINALE RESTANTE (O RESIDUA)

RIASSUMENDO

Classe edificio	Indice di Rischio	Tempo di intervento
CLASSE 2	0,586	14,8 anni
CLASSE 3	0,520	10,6 anni
CLASSE 4	0,480	8,4 anni

DECISION MAKING E COMUNICAZIONE

Allo stato attuale NON E' POSSIBILE PREVEDERE I TERREMOTI, né quando avverranno né quanto saranno forti; possiamo solamente stimare la probabilità di occorrenza di un sisma di una certa magnitudo in un determinato intervallo di tempo e di spazio.

MODELLI DI STIMA

A lungo termine (decenni, secoli): utile per le pianificazioni territoriali; TARGET DI VERIFICA DI VULNERABILITA' (Adeguamento sismico)

A breve termine (settimane, mesi, anni): utile per gestire la mitigazione del rischio sismico; GESTIONE DEI RISULTATI DI VULNERABILITA'

DECISION MAKING E COMUNICAZIONE

MODELLI DI STIMA BREVE TERMINE per gestire i risultati della vulnerabilità

Di fronte ad un risultato di vulnerabilità sismica particolarmente critico ***(Vita residua dell'ordine di pochi anni),*** *si potrebbe adottare la strategia di mitigazione del rischio che lo stato delle conoscenze sulla previsione dei terremoti permettere di usare* ***nei casi di presenza di sciame sismico che occorre quando ancora non si è verificato un terremoto distruttivo.***

OCCORRE CONSIDERARE CHE:

- In caso di sciame sismico, la probabilità che nei giorni seguenti accada un evento distruttivo cresce anche di centinaia di volte, ma la probabilità assoluta che l'evento accada rimane quasi sempre sotto l'1%, molto spesso inferiore allo 0,1%.
- I responsabili del Decision Making (la Prot. Civ.) devono decidere quali azioni di mitigazione del rischio adottare nel breve periodo (decisione non facile perché il rischio di «falso allarme» è altissimo, con conseguente perdita di credibilità).
- Bisogna valutare quantitativamente i costi ed i benefici di ogni azione possibile tenendo conto della probabilità di un terremoto distruttivo *(evacuare una città ha costi impressionanti!)*.
- Nel caso di probabilità basse, una tecnica che ha successo è quella basata sul nudges (*leggera spinta*) che sostituisce l'imposizione di azioni di mitigazione, con il lasciare il D.M. ad ogni singolo individuo che deve essere opportunamente informato del rischio.

DECISION MAKING E COMUNICAZIONE

MODELLI DI STIMA BREVE TERMINE per gestire i risultati della vulnerabilità

TRADUZIONE DEL METODO NELLA GESTIONE DEI RISULTATI DI VERIFICA SISMICA:

- **Condurre le verifiche sismiche è una necessità** perché solo in questo modo si può stimare quanto l'edificio è vulnerabile e dunque decidere se porsi nella situazione di allerta *(simile alla presenza dello sciame sismico)* e quale arco di tempo utilizzare come riferimento per intraprendere le prime azioni di mitigazione del rischio *(ad esempio la vita residua)*.
- Un edificio vulnerabile sismicamente non deve essere necessariamente dismesso.
- Il costo di una sua dismissione è generalmente sproporzionato al beneficio che se ne ha, vista la bassa probabilità di accadimento di un evento sismico distruttivo.
- Occorre programmare in tempi congrui con la vulnerabilità riscontrata (*vita residua*), i primi interventi di mitigazione del rischio *(interventi di rinforzo)* e nel frattempo adottare azioni che hanno un basso costo a fronte di un alto beneficio:
  - Aumentare lo stato di allerta personale (nudges)
  - Adottare soluzioni come, ad esempio, dotare ogni posto di lavoro di un kit di emergenza, continuare a fare le esercitazioni di evacuazione, sicurezza degli elementi non strutturali

LA REGIONE NELLA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

CONTRIBUTI PER IL MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO

Le risorse alle Regioni vengono assegnate in funzione di un parametro legato alla numerosità della popolazione (Esposizione) ed alla sismicità delle zone territoriali (Pericolosità), dando per scontato che la (Vulnerabilità) degli edifici sia paragonabile.

➡ DPCM 8 luglio del 2014 sono stati assegnati 1.800.000,00 per l'adeguamento sismico degli edifici

Criteri di ripartizione del contributo

- Graduatoria in base all'Indice di Rischio per lo SLV;

-Contributo in base ad un costo convenzionale pari a 250 Euro/m3 per l'adeguamento sismico o pari a 300 Euro/m3 per la demolizione e ricostruzione;

-Contributo convenzionale erogato col seguente metodo:

- $I_R < 0{,}200$ 100%
- $I_R > 0{,}800$ 0%
- I_R intermedio $[(380\text{-}400\ I_R)/3]\%$

LA REGIONE NELLA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Procedura di formazione della graduatoria

Il valore dell'Indice di Rischio viene comunicato alla Regione direttamente dall'amministrazione richiedente, assieme al:

-Volume dell'edificio;

-Calcolo del contributo convenzionale;

-Indicazione del contributo richiesto (solo se è presente un progetto).

La Regione, dopo aver formato la graduatoria, richiede alle amministrazioni posizionate utilmente in graduatoria la documentazione relativa alle verifiche ed inizia l'attività **di istruttoria che è finalizzata alla verifica della correttezza del valore dell'indice di Rischio indicato.**

Richieste di contributo	**100**
Edifici con indici di rischio < 0,100	**20**
Edifici con indici di rischio < 0,05	**12**
Ammontare del contributo convenzionale per le prime 12	**18.700.000,00 Euro (1.800.000,00)**

LA REGIONE NELLA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

PROBLEMATICHE RISCONTRATE

-Tendenza generalizzata a non approfondire, soprattutto per ragioni economiche, il Livello di Conoscenza del fabbricato;

-Presentazione a-critica dei risultati del calcolo che escono direttamente dal software e basso livello di approfondimento;

-Assenza di valutazioni, da parte del tecnico, sulle criticità del fabbricato, con particolare riferimento alla **coerenza tra la vulnerabilità segnalata e lo stato limite esaminato (SLV);**

-**Utilizzo non appropriato delle analisi di tipo lineare o non lineare.**

- Questo modo di procedere va opportunamente scoraggiato, perché **la Regione ha il compito istituzionale di distribuire le risorse economiche laddove veramente servono e di ripartirle in modo corretto, evitando per quanto possibile, erogazioni di denaro per interventi superflui.**

- CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEL ESITI DELLE VERIFICHE SISMICHE E PER LA RIPARTIZIONE DELLE RISORSE ECONOMICHE

LA REGIONE NELLA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

SOSTEGNO ALLA PROGETTAZIONE

DGR 1168 del 26-07-2010

Linee di indirizzo per la stesura della relazione tecnica per le verifiche di vulnerabilità di edifici esistenti ai sensi del DM08

Documenti ed indicazioni tecniche liberamente scaricabili dal sito regionale

BANDI E CAPITOLATO TECNICO NELL'ASSEGNAZIONE DEGLI INCARICHI DI VULNERABILITA' SISMICA

Ricerca della documentazione progettuale	**Se ne può occupare direttamente l'Ufficio Tecnico, altrimenti l'incarico di ricerca va specificato**
Presa visione dei luoghi	**Obbligatoria prima dell'offerta**
RELAZIONE METODOLOGICA	**Documento preliminare, redatto dal Professionista, finalizzato a sottoporre al Committente e a concordare con esso, un quadro complessivo di attività da intraprendere:** **1)Livello di Conoscenza raggiungibile;** **2) Ipotesi di pianificazione delle indagini;** **3) Previsioni sulla modellazione numerica e sul tipo di analisi sismica che verrà eseguita;** **4) Analisi delle interferenze con la funzionalità del fabbricato.**
Previsione di spesa (Offerta tecnica)	**1) Costo delle attività per l'acquisizione del livello di conoscenza;** **2) Costo per l'esecuzione delle verifiche tecniche**

BANDI E CAPITOLATO TECNICO NELL'ASSEGNAZIONE DEGLI INCARICHI DI VULNERABILITA' SISMICA

Relazione di Calcolo	**Deve essere un documento scritto direttamente dal tecnico, dove vengono riportate tutte le considerazioni, le valutazioni, le interpretazioni e le scelte del progettista.** **In particolare non può mancare mai:** **1)La valutazione critica dell' I_r in funzione della sua significatività nei confronti dello stato limite di verifica (SLV);** **2) Indicazione del Cronoprogramma delle attività di gestione della vulnerabilità e di progettazione degli interventi di miglioramento/adeguamento;** **3) Stima dei costi di intervento, il che significa arrivare almeno ad un livello di progettazione pari ad un «definitivo»;**

GRAZIE DELL’ATTENZIONE