

**Lunedì 5 dicembre ore 14.15
Cittadella dell'Edilizia**

Via Banchina dell'azoto, 15 - Marghera

in collaborazione con:



DICEA

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Università di Padova

Cogenza della verifica sismica. Miglioramento o adeguamento sismico? Quando?



ing. Roberto Scotta

e.mail: roberto.scotta@unipd.it

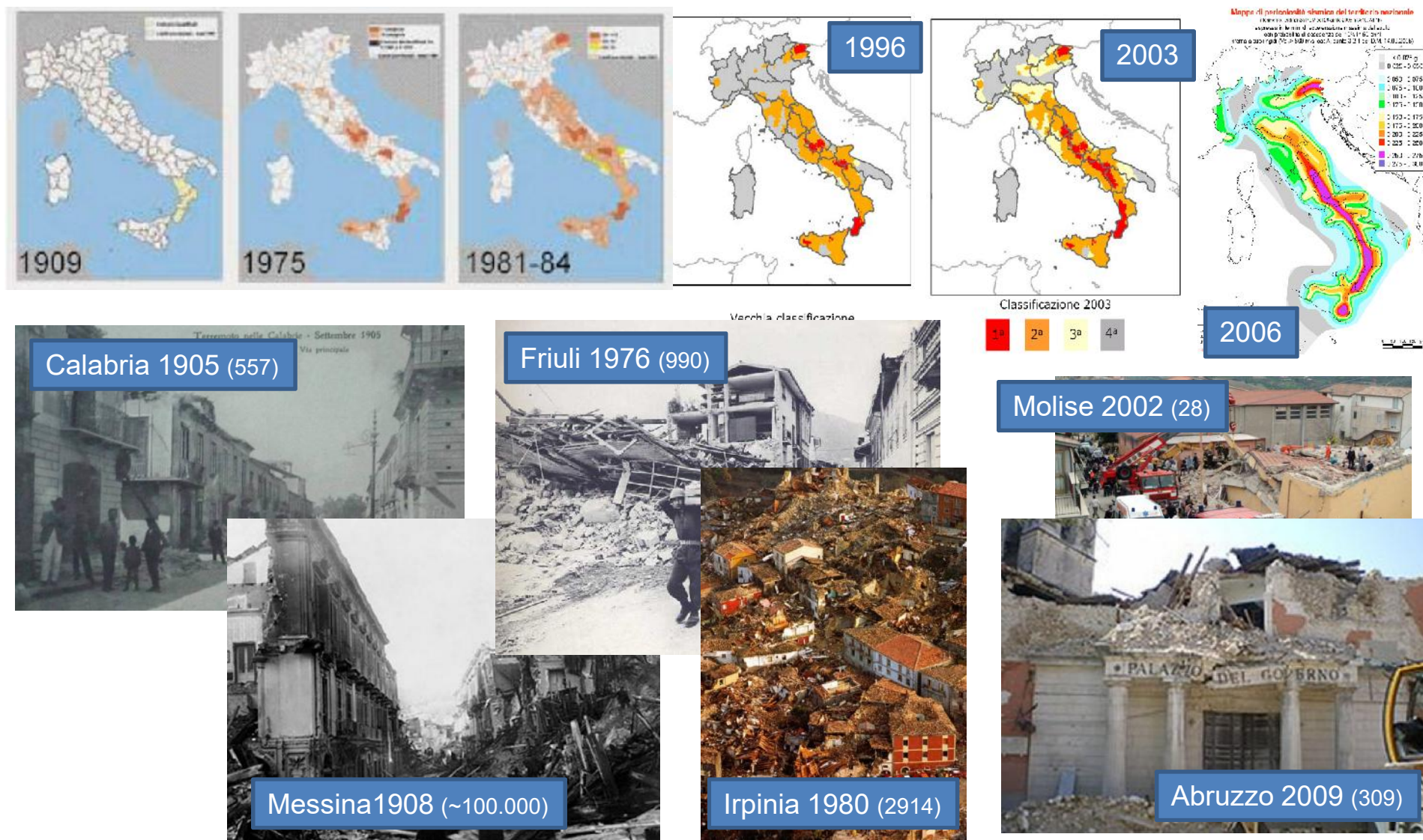
Università di Padova

Dipart. Ingegneria Civile Edile e Ambientale

ADEGUAMENTO O MIGLIORAMENTO SISMICO?

NOZIONI E INQUADRAMENTO NORMATIVO

Evoluzione della classificazione sismica in Italia, a partire dal 1909



Evoluzione normativa sismica in Italia

(<http://www.ingegneriasismicaitaliana.com/it/24/normative/>)

1627 – 1° Decreto relativo la sismica. Dopo il gravissimo terremoto che colpì la Campania, ...

1784 – **Legge del Marzo 1784 emanata da Ferdinando IV di Borbone** – “Istruzioni per la ricostruzione di Reggio”.

1859 – Il **Governo Pontificio di Pio IX**, a seguito degli eventi sismici che colpirono il Napoletano nel 1857

1884 – **Legge n. 1985 del 5 Marzo 1884**. A seguito del terremoto di Casamicciola (Isola d'Ischia)

1906 – **Decreto Reale n. 511 del 16 Settembre 1906**. A seguito del terremoto della Calabria e di Messina del 1905.

1915 – **Regio Decreto n. 573 del 29 Aprile 1915**. A seguito del terremoto di Sora e Avezzano del 13 Gennaio 1915 (Terremoto della Marsica).

1924 – **Regio Decreto n. 2089 del 23 Ottobre 1924** “Norme tecniche ed igieniche per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei comuni o frazioni di comune dichiarati zone sismiche”. Tale norma prescrive *che la progettazione venga eseguita da un ingegnere*.

1925 – **Regio Decreto n. 1099 del 23 Ottobre 1925**. A seguito del terremoto di Ancona e Perugia.

1926 – **Regio Decreto n. 705 del 3 Aprile 1926**. A seguito dei terremoti di Siena e Grosseto.

1927 – **Regio Decreto n. 431 del 13 Marzo 1927**.

1930 – **Regio Decreto n. 682 del 3 Aprile 1930**

1935 – **Regio Decreto legislativo n. 640 del 25 Marzo 1935**

Evoluzione normativa sismica in Italia

(<http://www.ingegneriasismicaitaliana.com/it/24/normative/>)

1937 – Regio Decreto n. 2105 del 22 Novembre 1937 “Norme tecniche ed igieniche per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei comuni o frazioni di comune dichiarati zone sismiche.” *Tali norme portarono ad una riduzione delle azioni sismiche sulle strutture. Inoltre si perse la visione di natura dinamica del sisma, concetto che venne ripreso solo nel 1975.*

1962 – Legge n. 1684 del 25 Novembre 1962 “Provvedimenti per l’edilizia, con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.

1969 – Circolare Ministeriale LL.PP. n. 6090 dell’11 Agosto 1969 “Norme per la progettazione, il calcolo, la esecuzione e il collaudo di costruzioni con strutture prefabbricate in zone asismiche e sismiche”. *A seguito del terremoto di Belice del 1968.*

1974 – Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”. Il carattere distintivo di tale legge è stata la possibilità di aggiornare le norme sismiche ogni qualvolta fosse giustificato dall’evolversi delle conoscenze dei fenomeni sismici, mentre per la classificazione sismica si è operato, come per il passato, attraverso l’inserimento di nuovi comuni colpiti dai nuovi terremoti.

1976 – Legge n. 176 del 26 Aprile 1976 “Norme per l’istituzione del servizio sismico e disposizioni inerenti ai movimenti sismici del 1971, del Novembre e Dicembre 1972, del Dicembre 1974 e del Gennaio 1975, in comuni della provincia di Perugia”.

1977 – Legge Regionale del Friuli Venezia Giulia n. 30 del 20 Giugno 1977 “Nuove procedure per il recupero statico e funzionale degli edifici colpiti dagli eventi tellurici”. *Introduce il metodo di calcolo POR per le murature.*

1981 – Decreto Ministeriale 7 Marzo 1981 “Dichiarazione in zone sismiche nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia”. Riguardante la classificazione sismica del territorio e basati su uno studio del CNR

Evoluzione normativa sismica in Italia

(<http://www.ingegneriasismicaitaliana.com/it/24/normative/>)

1986 – Decreto Ministeriale LL.PP. del 24 Gennaio 1986. “Norme tecniche relative alle costruzioni antisismiche”.

1996 - Decreto Ministeriale del 16 Gennaio 1996. “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.”

1998 – Decreto Legge n.6 del 30 Gennaio 1998 “Ulteriori interventi urgenti in favore delle zone terremotate delle regioni Marche e Umbria e di altre zone colpite da eventi calamitosi”

2001 – Legge n. 401 del 9 Novembre 2001 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, recante disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile”. *Tale legge sopprime l’Agenzia delle Protezione Civile con il Dipartimento della Protezione Civile attribuendo a quest’ultimo la competenza per la definizione e gestione delle zone sismiche.*

2003 – Ordinanza del Consiglio dei Ministri OPCM n. 3274 del 20 Marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”. Per la prima volta si recepiscono i contenuti degli Eurocodici, rendendo obbligatorio il calcolo semiprobabilistico agli stati limite e le analisi dinamiche con spettro di risposta. Adottata dalla Protezione Civile a seguito del terremoto del Molise del 2002. *Mai diventata cogente!!!*

2008 – Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008. “Norme Tecniche per le Costruzioni.” *Entrato in vigore nel 1 Luglio 2009 a seguito del terremoto dell’Aquila dell’Aprile 2009.*

2012 – Decreto Legge n. 74 del 6 Giugno 2012 “Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici che hanno interessato il territorio delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo, il 20 e il 29 maggio 2012.”

Indagini statistiche sulla vulnerabilità sismica edifici esistenti



**GN
DT**
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti



**PROTEZIONE CIVILE
NAZIONALE**
Dipartimento della Protezione Civile



ITC
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per le Tecnologie della Costruzione

INGV/GNDT- GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI
Programma quadro 2000-2002
TEMA 1 - Valutazione del rischio sismico del patrimonio abitativo a scala nazionale

Progetto: SAVE - Strumenti Aggiornati per la Vulnerabilità sismica del patrimonio Edilizio e dei sistemi urbani

Task 2
INVENTARIO E VULNERABILITÀ DEGLI EDIFICI PUBBLICI E STRATEGICI DELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE

Volume II
ANALISI DI VULNERABILITÀ E RISCHIO SISMICO

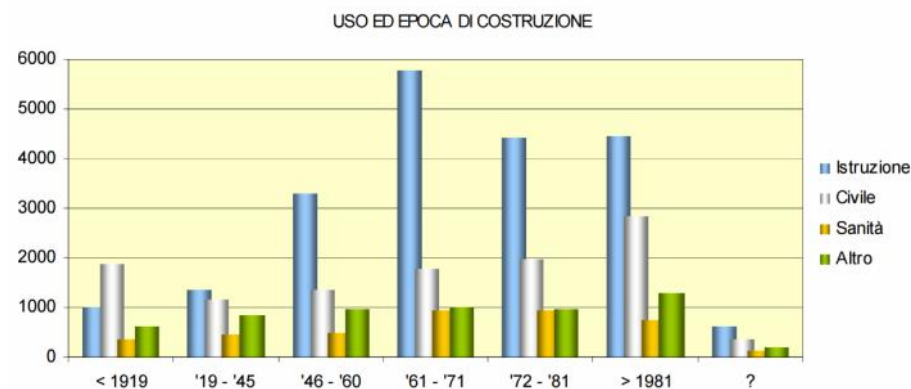
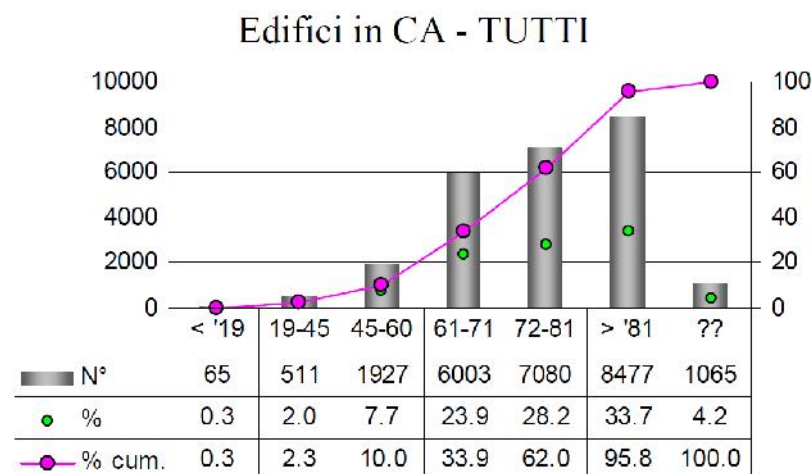
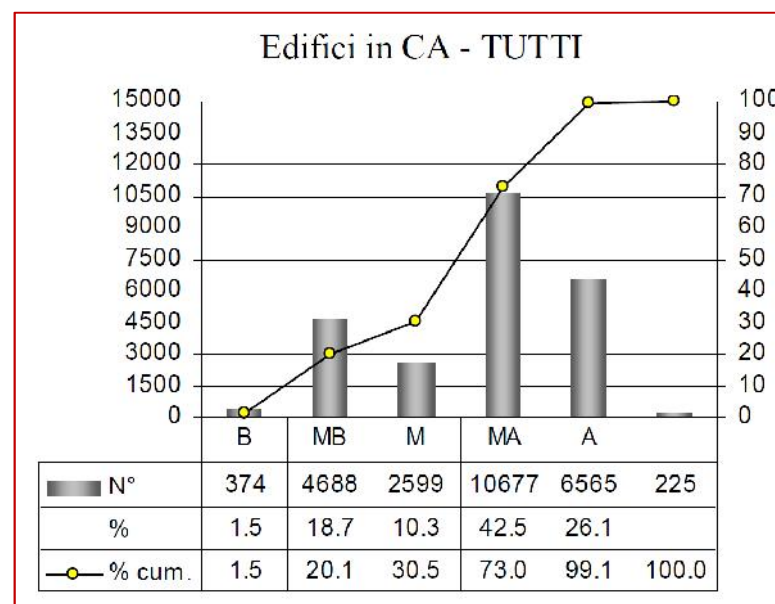


Fig. 1.7 - Distribuzioni degli edifici per uso ed epoca di costruzione



Epoca di costruzione edifici in c.a.
(totale esaminato circa 15000 edifici)



Indice vulnerabilità edifici in c.a.

Valutazione di Sicurezza delle Costruzioni Strategiche o Rilevanti (art. 2 OPCM 3274/2003)

- Il comma 3 obbliga i proprietari, pubblici e privati, a sottoporre a verifica le opere (edifici e opere infrastrutturali) di interesse strategico o rilevante, progettate secondo norme antecedenti al 1984 o situate in Comuni la cui attuale classificazione sismica risulti più severa rispetto a quella dell'epoca di realizzazione.
- Il comma 3 dice che, alla luce delle risorse finanziarie disponibili e del patrimonio immobiliare da verificare, si dovranno effettuare le verifiche di vulnerabilità sismica dando priorità alle opere ubicate nelle zone a più alto rischio e fissa il termine per la conclusione delle verifiche in 5 anni dall'entrata in vigore dell'Ordinanza (ovvero Novembre 2008). *Tale termine è stato più volte prorogato.*
ULTIMA PROROGA: 31 marzo 2013 (Legge di stabilità n.228/2012, art.1, com. 421).
- Il comma 6 prevede che, conclusa la fase di verifica di vulnerabilità, qualora si fosse evidenziata l'inadeguatezza strutturale delle opere nei confronti dell'azione sismica, i proprietari/conduuttori debbano tener conto della necessità di realizzare degli interventi di adeguamento sismico nella redazione dei piani finanziari.

Valutazione di Sicurezza delle Costruzioni Strategiche o Rilevanti (provvedimenti successivi al OPCM 3274/2003)

- Decreto n.3685 del 21 ottobre 2003: definizione di opere di interesse strategico e rilevante

Tale classificazione è stata recepita dalla Regione Veneto con DGR 3645/2003

ALLEGATO A (D.G.R. 28 novembre 2003, n. 3645)

CATEGORIE DI EDIFICI DI INTERESSE STRATEGICO E OPERE INFRASTRUTTURALE DI RILIEVO FONDAMENTALE PER LA PROTEZIONE CIVILE
(art.2 comma 3 – Ordinanza PCM n.3274/03)

Il presente elenco attiene a Categorie di edifici ed opere infrastrutturali con destinazione d'uso di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di Protezione Civile ed è parte integrante dell'elenco di cui alle opere di competenza dello Stato predisposto dal Dipartimento per la Protezione Civile.

EDIFICI DI INTERESSE STRATEGICO
Edifici in tutto o in parte destinati ad attività di:

1. Protezione civile di enti territoriali (regione, provincia, comune e comunità montane), inserite nei relativi piani o strumenti operativi di Protezione Civile (CO.R.E.m.; C.O.R.; COM - Centri Operativi Misti; COC - Centri Operativi Comunali; Centro funzionale preposto alla gestione di situazioni di emergenza), ospitanti funzioni di:
 - coordinamento, supervisione e controllo;
 - trasmissione dati e banche dati;
 - supporto logistico sia per il personale operativo (alloggiamenti e vettovagliamento) che per le operazioni di protezione civile (stoccaggio, movimentazione, trasporto);
 - assistenza e informazione alla popolazione.
2. Strutture ad uso sanitario, pubbliche e private dotate di pronto soccorso (Ospedali, Cliniche e Case di cura accreditate – SUEM - centrali operative 118 e simili), presidi di assistenza sanitaria;
3. Sedi amministrative Regionali, Provinciali, Comunali e di Comunità Montane ospitanti:
 - Consiglio, Giunta e Presidente/Sindaco;
 - polizia municipale;
 - anagrafe;
 - uffici tecnici di edilizia pubblica e urbanistica.
4. Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.

OPERE INFRASTRUTTURALI STRATEGICHE (edifici e manufatti vari)
Infrastrutture, identificabili anche per lotti funzionali, in tutto o in parte destinati ad attività di:

1. Stazioni ferroviarie e linee ferroviarie di competenza regionale;
2. Stazioni di autobus, natanti, tramvie, filobus, taxi e metropolitane incluse in centri abitati di almeno 10.000 abitanti;
3. Aeroporti ed eliporti di competenza regionale;
4. Porti, Stazioni marittime, fluviali e lacuali di competenza regionale;
5. Strade e relative opere d'arte, di competenza regionale, considerate "strategiche" nei piani di emergenza provinciali e comunali;
6. Opere di presa, regolazione e adduzione degli acquedotti fino alle dorsali cittadine;
7. Produzione, regolazione, trasporto e distribuzione di energia elettrica fino ad impianti di media tensione;
8. Produzione, regolazione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili fino alle dorsali cittadine;
9. Servizi di comunicazione pubblica a diffusione nazionale e locale (radio, telefonia fissa e mobile e televisione);
10. Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.

ALLEGATO B (D.G.R. 28 novembre 2003, n. 3645)

CATEGORIE DI EDIFICI E OPERE INFRASTRUTTURALI CHE POSSONO ASSUMERE RILEVANZA IN RELAZIONE ALLE CONSEGUENZE DI UN EVENTUALE COLLASSO
(art.2 comma 3 – Ordinanza PCM n.3274/03)

Il presente elenco attiene a Categorie di edifici ed opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso ed è parte integrante dell'elenco di cui alle opere di competenza dello Stato predisposto dal Dipartimento per la Protezione Civile.

EDIFICI RILEVANTI
Edifici destinati a qualsiasi attività di altezza superiore ai 24 metri alla linea di gronda. Edifici in tutto o in parte destinati ad attività di:

1. Asili e scuole di ogni ordine e grado, pubbliche e private;
2. Stadi, palazzetti dello sport e palestre;
3. Altre strutture pubbliche e private di cui al comparto sanitario (AULSS), socio-sanitarie e socio-assistenziali non citate nell'allegato A (comprese case per anziani e disabili);
4. Edifici ad uso pubblico di dimensioni significative e soggette a grande affollamento;
5. Centri commerciali, grandi magazzini e mercati coperti con superficie superiore o uguale a 5.000 mq;
6. Musei, biblioteche e sale espositive con superfici superiori o uguali a 1.000 mq e non soggette a vincoli monumentali;
7. Sale ad uso pubblico per spettacoli, convegni e manifestazioni con capienza superiore a 100 unità;
8. Sedi centrali di Banche, Operatori finanziari e uffici postali;
9. Industrie con personale impiegato superiore a 100 unità o di rilevanza in relazione alla pericolosità degli impianti e delle sostanze lavorate;
10. Attività di tipo alberghiero con capienza superiore o uguale a 100 unità;
11. Chiese e locali di culto non soggetti a vincoli monumentali;
12. Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.

OPERE INFRASTRUTTURALI (edifici e manufatti vari) **RILEVANTI**
Infrastrutture, identificabili anche per lotti funzionali, in tutto o in parte destinati ad attività di:

1. Collegamenti tra capoluoghi di provincia e comuni e tra comuni e frazioni, incluse le relative opere d'arte;
2. Opere di sbarramento, dighe di ritenuta e traverse con altezza compresa tra 10 e 15 metri o che determinano un volume di invaso compreso tra 100.000 mc. e 1 mil.mc.;
3. Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.

Valutazione di Sicurezza (provvedimenti successivi)

- Decreto n.3685 del 21 ottobre 2003
rilevante

Tale classificazione è stata recepita

ALLEGATO A (D.G.R. 28 novembre 2003, n. 3645)

CATEGORIE DI EDIFICI DI INTERESSE STRATEGICO E OPERE INFRASTRUTTURALE DI RILIEVO FONDAMENTALE PER LA PROTEZIONE CIVILE (art.2 comma 3 – Ordinanza PCM n.3274/03)

Il presente elenco attiene a Categorie di edifici ed opere infrastrutturali con destinazione d'uso di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di Protezione Civile ed è parte integrante dell'elenco di cui alle opere di competenza dello Stato predisposto dal Dipartimento per la Protezione Civile.

EDIFICI DI INTERESSE STRATEGICO

Edifici in tutto o in parte destinati ad attività di:

- Protezione civile di enti territoriali (regione, provincia, comune e comunità montane), inserite nei relativi piani o strumenti operativi di Protezione Civile (CO.R.Em.; C.O.R.; COM - Centri Operativi Misti; COC - Centri Operativi Comunali; Centro funzionale preposto alla gestione di situazioni di emergenza), ospitanti funzioni di:
 - coordinamento, supervisione e controllo;
 - trasmissione dati e banche dati;
 - supporto logistico sia per il personale operativo (alloggiamenti e vettovagliamento) che per le operazioni di protezione civile (stoccaggio, movimentazione, trasporto);
 - assistenza e informazione alla popolazione.
- Strutture ad uso sanitario, pubbliche e private dotate di pronto soccorso (Ospedali, Cliniche e Case di cura accreditate – SUEM - centrali operative 118 e simili), presidi di assistenza sanitaria;
- Sedi amministrative Regionali, Provinciali, Comunali e di Comunità Montane ospitanti:
 - Consiglio, Giunta e Presidente/Sindaco;
 - polizia municipale;
 - anagrafe;
 - uffici tecnici di edilizia pubblica e urbanistica.
- Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.

OPERE INFRASTRUTTURALI STRATEGICHE (edifici e manufatti vari)

Infrastrutture, identificabili anche per lotti funzionali, in tutto o in parte destinati ad attività di:

- Stazioni ferroviarie e linee ferroviarie di competenza regionale;
- Stazioni di autobus, natanti, tramvie, filobus, taxi e metropolitane incluse in centri abitati di almeno 10.000 abitanti;
- Aeroporti ed eliporti di competenza regionale;
- Porti, Stazioni marittime, fluviali e lacuali di competenza regionale;
- Strade e relative opere d'arte, di competenza regionale, considerate "strategiche" nei piani di emergenza provinciali e comunali;
- Opere di presa, regolazione e adduzione degli acquedotti fino alle dorsali cittadine;
- Produzione, regolazione, trasporto e distribuzione di energia elettrica fino ad impianti di media tensione;
- Produzione, regolazione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili fino alle dorsali cittadine;
- Servizi di comunicazione pubblica a diffusione nazionale e locale (radio, telefonia fissa e mobile e televisione);
- Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.

ALLEGATO A (D.G.R. 28 novembre 2003, n. 3645)

CATEGORIE DI EDIFICI DI INTERESSE STRATEGICO E OPERE INFRASTRUTTURALE DI RILIEVO FONDAMENTALE PER LA PROTEZIONE CIVILE (art.2 comma 3 – Ordinanza PCM n.3274/03)

Il presente elenco attiene a Categorie di edifici ed opere infrastrutturali con destinazione d'uso di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di Protezione Civile ed è parte integrante dell'elenco di cui alle opere di competenza dello Stato predisposto dal Dipartimento per la Protezione Civile.

EDIFICI DI INTERESSE STRATEGICO

Edifici in tutto o in parte destinati ad attività di:

- Protezione civile di enti territoriali (regione, provincia, comune e comunità montane), inserite nei relativi piani o strumenti operativi di Protezione Civile (CO.R.Em.; C.O.R.; COM - Centri Operativi Misti; COC - Centri Operativi Comunali; Centro funzionale preposto alla gestione di situazioni di emergenza), ospitanti funzioni di:
 - coordinamento, supervisione e controllo;
 - trasmissione dati e banche dati;
 - supporto logistico sia per il personale operativo (alloggiamenti e vettovagliamento) che per le operazioni di protezione civile (stoccaggio, movimentazione, trasporto);
 - assistenza e informazione alla popolazione.
- Strutture ad uso sanitario, pubbliche e private dotate di pronto soccorso (Ospedali, Cliniche e Case di cura accreditate – SUEM - centrali operative 118 e simili), presidi di assistenza sanitaria;
- Sedi amministrative Regionali, Provinciali, Comunali e di Comunità Montane ospitanti:
 - Consiglio, Giunta e Presidente/Sindaco;
 - polizia municipale;
 - anagrafe;
 - uffici tecnici di edilizia pubblica e urbanistica.
- Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.

OPERE INFRASTRUTTURALI STRATEGICHE (edifici e manufatti vari)

Infrastrutture, identificabili anche per lotti funzionali, in tutto o in parte destinati ad attività di:

- Stazioni ferroviarie e linee ferroviarie di competenza regionale;
- Stazioni di autobus, natanti, tramvie, filobus, taxi e metropolitane incluse in centri abitati di almeno 10.000 abitanti;
- Aeroporti ed eliporti di competenza regionale;
- Porti, Stazioni marittime, fluviali e lacuali di competenza regionale;
- Strade e relative opere d'arte, di competenza regionale, considerate "strategiche" nei piani di emergenza provinciali e comunali;
- Opere di presa, regolazione e adduzione degli acquedotti fino alle dorsali cittadine;
- Produzione, regolazione, trasporto e distribuzione di energia elettrica fino ad impianti di media tensione;
- Produzione, regolazione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili fino alle dorsali cittadine;
- Servizi di comunicazione pubblica a diffusione nazionale e locale (radio, telefonia fissa e mobile e televisione);
- Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.

CATEGORIE DI EDIFICI E OPERE INFRASTRUTTURALI CHE POSSONO ASSUMERE RILEVANZA IN RELAZIONE ALLE CONSEGUENZE DI UN EVENTUALE COLLASSO

(art.2 comma 3 – Ordinanza PCM n.3274/03)

Il presente elenco attiene a **Categorie di edifici ed opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza** in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso ed è parte integrante dell'elenco di cui alle opere di competenza dello Stato predisposto dal Dipartimento per la Protezione Civile.

EDIFICI RILEVANTI

Edifici destinati a qualsiasi attività di altezza superiore ai 24 metri alla linea di gronda.

Edifici in tutto o in parte destinati ad attività di:

1. Asili e scuole di ogni ordine e grado, pubbliche e private;
2. **Stadi, palazzetti dello sport e palestre;**
3. Altre strutture pubbliche e private di cui al comparto sanitario (AULSS), socio-sanitarie e socio-assistenziali non citate nell'allegato A (comprese case per anziani e disabili);
4. **Edifici ad uso pubblico di dimensioni significative e soggette a grande affollamento;**
5. Centri commerciali, grandi magazzini e mercati coperti con superficie superiore o uguale a 5.000 mq;
6. **Musei, biblioteche e sale espositive con superfici superiori o uguali a 1.000 mq e non soggette a vincoli monumentali;**
7. Sale ad uso pubblico per spettacoli, convegni e manifestazioni con capienza superiore a 100 unità;
8. **Sedi centrali di Banche, Operatori finanziari e uffici postali;**
9. Industrie con personale impiegato superiore a 100 unità o di rilevanza in relazione alla pericolosità degli impianti e delle sostanze lavorate;
10. **Attività di tipo alberghiero con capienza superiore o uguale a 100 unità;**
11. Chiese e locali di culto non soggetti a vincoli monumentali;
12. **Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.**

OPERE INFRASTRUTTURALI (edifici e manufatti vari) RILEVANTI

Infrastrutture, identificabili anche per lotti funzionali, in tutto o in parte destinati ad attività di:

1. Collegamenti tra capoluoghi di provincia e comuni e tra comuni e frazioni, incluse le relative opere d'arte;
2. **Opere di sbarramento, dighe di ritenuta e traverse con altezza compresa tra 10 e 15 metri o che determinano un volume di invaso compreso tra 100.000 mc. e 1 mil.mc.;**
3. **Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.**

**ruzioni Strategiche o Rilevanti
1 3274/2003)**

e di opere di interesse strategico e

egione Veneto con DGR 3645/2003

CATEGORIE DI EDIFICI E OPERE INFRASTRUTTURALI CHE POSSONO ASSUMERE RILEVANZA IN RELAZIONE ALLE CONSEGUENZE DI UN EVENTUALE COLLASSO

(art.2 comma 3 – Ordinanza PCM n.3274/03)

Il presente elenco attiene a **Categorie di edifici ed opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza** in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso ed è parte integrante dell'elenco di cui alle opere di competenza dello Stato predisposto dal Dipartimento per la Protezione Civile.

EDIFICI RILEVANTI

Edifici destinati a qualsiasi attività di altezza superiore ai 24 metri alla linea di gronda.

Edifici in tutto o in parte destinati ad attività di:

1. Asili e scuole di ogni ordine e grado, pubbliche e private;
2. **Stadi, palazzetti dello sport e palestre;**
3. Altre strutture pubbliche e private di cui al comparto sanitario (AULSS), socio-sanitarie e socio-assistenziali non citate nell'allegato A (comprese case per anziani e disabili);
4. **Edifici ad uso pubblico di dimensioni significative e soggette a grande affollamento;**
5. Centri commerciali, grandi magazzini e mercati coperti con superficie superiore o uguale a 5.000 mq;
6. **Musei, biblioteche e sale espositive con superfici superiori o uguali a 1.000 mq e non soggette a vincoli monumentali;**
7. Sale ad uso pubblico per spettacoli, convegni e manifestazioni con capienza superiore a 100 unità;
8. **Sedi centrali di Banche, Operatori finanziari e uffici postali;**
9. Industrie con personale impiegato superiore a 100 unità o di rilevanza in relazione alla pericolosità degli impianti e delle sostanze lavorate;
10. **Attività di tipo alberghiero con capienza superiore o uguale a 100 unità;**
11. Chiese e locali di culto non soggetti a vincoli monumentali;
12. **Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.**

OPERE INFRASTRUTTURALI (edifici e manufatti vari) RILEVANTI

Infrastrutture, identificabili anche per lotti funzionali, in tutto o in parte destinati ad attività di:

1. Collegamenti tra capoluoghi di provincia e comuni e tra comuni e frazioni, incluse le relative opere d'arte;
2. **Opere di sbarramento, dighe di ritenuta e traverse con altezza compresa tra 10 e 15 metri o che determinano un volume di invaso compreso tra 100.000 mc. e 1 mil.mc.;**
3. **Rimessaggio mezzi e attrezzature di base di cui alle attività precedenti.**

Valutazione di Sicurezza delle Costruzioni Strategiche o Rilevanti (provvedimenti successivi al OPCM 3274/2003)

- **Circolare DPC/SISM/0031471 del 21 aprile 2010** ha chiarito che: "...la verifica è obbligatoria mentre non lo è l'intervento di adeguamento, a meno che non si disponga di risorse ordinarie sufficienti....Le verifiche suddette sono a carico dei proprietari o dei gestori delle opere, i quali sono in ogni caso responsabili della mancata effettuazione delle stesse...". *Per incentivare l'effettuazione delle stesse sono stati erogati dei contributi statali/regionali (L. 77/2010).*
- **Circolare DPC/SISM/0075499 del 7 ottobre 2010**, con riferimento al punto C8.3 della circolare n.617 esplicativa delle NTC2008, ha chiarito che:
 - nel caso di inadeguatezza di un'opera nei confronti delle azioni permanenti e di esercizio, **gli interventi di messa in sicurezza sono necessari ed improcrastinabili**;
 - nel caso di inadeguatezza dell'opera nei confronti dell'azione sismica, non è previsto l'obbligo di adeguamento, tuttavia i proprietari dovranno, in base alla gravità delle carenze, alla vita nominale restante della costruzione ed alle disponibilità economiche, definire dei livelli di sicurezza da garantire per mezzo di **interventi di miglioramento sismico da realizzare in un tempo compatibile con le condizioni di rischio riscontrate.**

Costruzioni Esistenti – richiami delle NTC 2008

§8.3 Valutazione di Sicurezza delle Costruzioni Esistenti: OBBLIGO

La valutazione di sicurezza è obbligatoria per una costruzione esistente quando ricorra anche una delle seguenti situazioni:

- riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta ad azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura), significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni), situazioni di funzionamento ed uso anomalo, deformazioni significative imposte da cedimenti del terreno di fondazione;
- provati gravi errori di progetto o di costruzione;
- cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili e/o della classe d'uso della costruzione;
- interventi non dichiaratamente strutturali, qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale e, in modo consistente, ne riducano la capacità o ne modifichino la rigidezza.

E poi ... la valutazione della sicurezza dovrà effettuarsi ogni qual volta si eseguano gli interventi strutturali di cui al punto 8.4, e dovrà determinare il livello di sicurezza prima e dopo l'intervento.

Costruzioni Esistenti – Circolare n. 617 esplicativa delle NTC2008

Valutazione di Sicurezza delle Costruzioni Esistenti: OBBLIGO

Sostanzialmente vi sono due grandi categorie di situazioni nelle quali è obbligatorio effettuare la verifica di sicurezza, (in entrambi i casi riconducibili ad un significativo peggioramento delle condizioni di sicurezza iniziali o di progetto secondo la normativa dell'epoca della costruzione):

Variazioni indipendenti dalla volontà dell'uomo:

- danni dovuti ad azioni ambientali (es. sisma, vento, neve e temperatura), o eccezionali (es. urti, incendi, esplosioni) o uso anomalo;
- degrado caratteristiche meccaniche dei materiali (es. corrosione delle armature nel c.a.);
- danni dovuti a cedimenti fondali;
- errori progettuali o esecutivi.

Variazioni dovute all'intervento dell'uomo:

- che incide direttamente e volontariamente sulla struttura oppure sulle azioni (cambio di destinazione d'uso con variazione carichi variabili/classe d'uso),
- o che incide indirettamente sul comportamento della struttura (es. interventi non dichiaratamente strutturali che interagiscono anche solo in parte con elementi a funzione strutturale e che ne riducano capacità o rigidità)

Costruzioni Esistenti – richiami delle NTC 2008

§ 8.4 - Classificazione degli interventi

Interventi di adeguamento atti a conseguire i livelli di sicurezza previsti dalla norma, obbligatori quando:

- a) sopraelevazione della costruzione;
- b) ampliamento della costruzione mediante opere strutturalmente connesse alla costruzione;
- c) variazioni di classe e/o di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali in fondazione superiori al 10%; **obbligo comunque di procedere alla verifica locale delle singole parti e/o elementi della struttura, anche se interessano porzioni limitate della costruzione;**
- d) interventi strutturali volti a trasformare la costruzione mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente.

Interventi di miglioramento atti ad aumentare la sicurezza strutturale (senza raggiungere i livelli di sicurezza previsti dalla norma)

finalizzati ad accrescere la capacità di resistenza delle strutture esistenti alle azioni considerate

(il progetto e la valutazione della sicurezza dovranno essere estesi a tutte le parti della struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché alla struttura nel suo insieme.)

Riparazione o interventi locali per migliorare condizioni di sicurezza

il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti e/o elementi interessati e documentare che, rispetto alla configurazione precedente al danno, al degrado o alla variante, non siano prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e che gli interventi comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza.

COLLAUDO STATICO

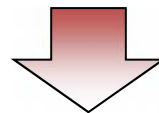
Valutazione di Sicurezza delle Costruzioni Esistenti

La valutazione della sicurezza deve permettere di stabilire se:

- ✓ l'uso della costruzione possa continuare senza interventi;
- ✓ l'uso debba essere modificato (declassamento, cambio di destinazione e/o imposizione di limitazioni e/o cautele nell'uso);
- ✓ sia necessario procedere ad aumentare o ripristinare la capacità portante.

La valutazione della sicurezza dovrà effettuarsi ogni qualvolta si eseguano gli interventi strutturali di adeguamento, miglioramento o riparazione/intervento locale, e dovrà determinare il livello di sicurezza prima e dopo l'intervento.

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.*



L'intervento deve essere quantificato

QUALE LIVELLO MINIMO DI MIGLIORAMENTO? IN CHE TEMPI?

Evento sismico dell'Emilia: obiettivi degli interventi di miglioramento sismico

Decreto Presidenza del Consiglio dei Ministri del 21 maggio 2012

- Istituzione dello stato di emergenza nelle province colpite: Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo
- Poteri straordinari a Regione e Protezione Civile

Interventi in favore delle popolazioni colpite dal sisma del 20 e 29 maggio 2012

Testo coordinato del D.L. 06.06.2012 n° 74 , G.U. 07.06.2012

TESTO COORDINATO DEL DECRETO-LEGGE 6 giugno 2012 , n. 74

Testo del decreto-legge 6 giugno 2012, n. 74 (in Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 131 del 7 giugno 2012), coordinato con la [legge di conversione 1° agosto 2012, n. 122](#) (in questa stessa Gazzetta Ufficiale alla pag. 1), recante: «Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici che hanno interessato il territorio delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo, il 20 e il 29 maggio 2012.». (12A08784)

([GU n. 180 del 3 agosto 2012](#))

Evento sismico dell'Emilia: obiettivi degli interventi di miglioramento sismico

D.L. 06/06/12 n. 74 – L. 01/08/12 n. 122

Art. 3 comma 1 punto a): la concessione di contributi per la riparazione, il ripristino o la ricostruzione degli immobili di edilizia abitativa, ad uso produttivo e per servizi pubblici e privati ((e delle infrastrutture, dotazioni territoriali e attrezzature pubbliche)), distrutti o danneggiati, in relazione al danno effettivamente subito;

Art. 3 comma 7 - Al fine di favorire la rapida ripresa delle attività produttive e delle normali condizioni di vita e di lavoro in condizioni di sicurezza adeguate, nei comuni interessati dai fenomeni sismici iniziati il 20 maggio 2012, il titolare dell'attività produttiva ... **deve acquisire la certificazione di agibilità sismica rilasciata** da un professionista abilitato

Art. 3 comma 8. La certificazione di agibilità sismica di cui al comma 7 e' acquisita per edifici che presentano una delle carenze strutturali di seguito precisate ... : **a) mancanza di collegamenti tra elementi strutturali verticali e elementi strutturali orizzontali e tra questi ultimi; b) presenza di elementi di tamponatura prefabbricati non adeguatamente ancorati alle strutture principali; c) presenza di scaffalature non controventate portanti materiali pesanti** che possano, nel loro collasso, coinvolgere la struttura principale causandone il danneggiamento e il collasso.

Art. 3 comma 8-bis. Ai fini della prosecuzione dell'attività produttiva o per la sua ripresa, **nelle more dell'esecuzione della verifica di sicurezza** effettuata ai sensi delle norme tecniche vigenti, in via provvisoria, **il certificato di agibilità sismica può essere rilasciato dal tecnico incaricato, in assenza delle carenze di cui al comma 8** o dopo che le medesime carenze siano state adeguatamente risolte, attraverso appositi interventi, anche provvisori.

Art. 3 comma 9. La verifica di sicurezza ai sensi delle norme vigenti dovrà essere effettuata entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

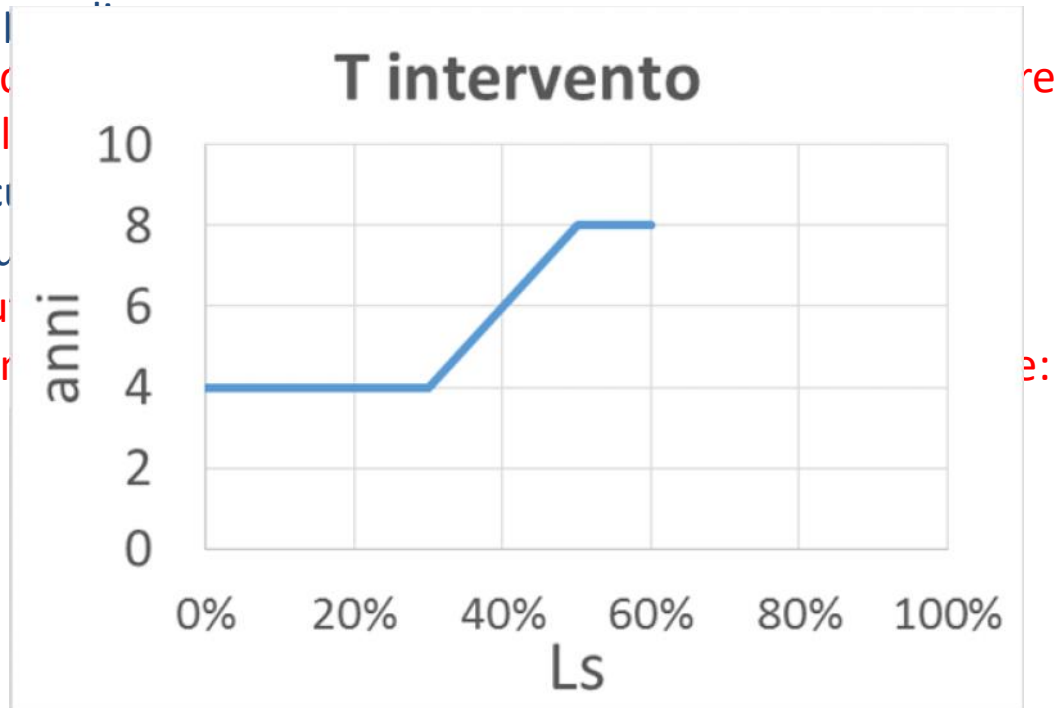
Evento sismico dell'Emilia: obiettivi degli interventi di miglioramento sismico

D.L. 06/06/12 n. 74 – L. 01/08/12 n. 122

Art. 3 comma 10 (aggiunto con la legge di conversione). Qualora il livello di sicurezza della costruzione risulti inferiore al 60 per cento della sicurezza richiesta ad un edificio nuovo, **dovranno eseguirsi interventi di miglioramento sismico finalizzati al raggiungimento almeno del 60 per cento della sicurezza richiesta ad un edificio nuovo**, secondo le seguenti scadenze temporali:

- a) **entro quattro anni** dal termine di cui al comma 1, se il livello di sicurezza è pari o inferiore al 30 per cento dell'indice di pericolosità sismica;
- b) **entro otto anni** dal termine di cui al comma 1, se il livello di sicurezza è superiore al 50 per cento della sicurezza richiesta ad un edificio nuovo;
- c) **entro un numero di anni** ottenuto applicando la seguente formula al valore di livello di sicurezza (L_s) corrispondente all'indice di pericolosità sismica:

$$4 + \frac{(L_s - 30)}{5}$$



CRITERIO DI MAGGIORE URGENZA AL DIMINUIRE DELL'INDICE DI PERICOLOSITA' SISMICA

Evento sismico dell'Emilia: obiettivi degli interventi di miglioramento sismico

D.L. 06/06/12 n. 74 – L. 01/08/12 n. 122

NORME ATTUATIVE REGIONE VENETO per il Polesine

SISMA DEL MAGGIO 2012. Disposizioni finalizzate alla messa in sicurezza degli edifici ospitanti attività produttive colpite dagli eventi sismici del maggio 2012.

Informazioni generali

Dir. Lavori Pubblici

tel: 041/2792290

fax: 041/2792256

lpp@regione.veneto.it

Importo in Euro:

Data Scadenza:

20/11/2013

Pubblicazione nel Bollettino Ufficiale Regione Veneto (BURV):

Data Pubblicazione nel Web: 25/10/2013

Testo o Estratto Bando di Gara

TITOLO COMPLETO

Interventi di adeguamento sismico dei capannoni industriali nel Polesine.

DESTINATARI

Imprese, Proprietari di capannoni.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Decreto Legge n. 74/2012, convertito in Legge n. 122/2012, articolo 3 commi dal n. 07 al 10.

FINALITA'

Sismica.

Qualora si possa continuare ad utilizzare l'edificio, per la ripresa delle attività economiche occorre il rilascio di un certificato di agibilità provvisorio da parte del tecnico; viceversa, qualora sull'edificio debbano essere effettuati interventi, il tecnico incaricato definisce gli interventi necessari alla messa in sicurezza, eventualmente predisponendo un progetto che consenta di raggiungere un livello di sicurezza pari almeno al 60% di quello richiesto per una nuova costruzione.

A seguito quindi degli eventi sismici del maggio 2012 – sia nella zona territoriale interessata dei citati Comuni di Ficarolo, Fiesse Umbertino, Gaiba, Occhiobello e Stienta, che per quanto riguarda i restanti Comuni della Provincia di Rovigo ricadenti sotto la gestione del Commissario Delegato per l'Emergenza Sismica (Bagnolo di Po, Calto, Canaro, Canda, Castelmuglielmo, Castelmasa, Ceneselli, Gavello, Giacciano con Baruchella, Melara, Pincara, Salara, Trecenta, Adria, Bergantino, Castelnovo Bariano) – va registrata pertanto la necessità di interventi di messa a norma di edifici ospitanti attività produttive, secondo quanto specificato in precedenza, in linea con quanto stabilito dalla citata L. 122/2012.

Tanto premesso, risulta necessario acquisire manifestazioni di interesse alla messa a norma degli edifici ospitanti esclusivamente attività produttive, assimilabili a capannoni industriali, da parte dei relativi proprietari.

A tal fine con il presente provvedimento si intende pertanto approvare:

- un bando per la concessione di contributi di messa a norma antisismica degli edifici ospitanti esclusivamente attività produttive, assimilabili a capannoni industriali, di cui all'**Allegato A**, recante "Interventi di messa a norma antisismica degli edifici nei territori colpiti dal sisma del maggio 2012. Bando ai fini dell'assegnazione di contributi regionali per interventi di messa a norma su edifici ospitanti attività produttive" alla presente deliberazione;
- un modello di domanda diretto ad acquisire, da parte dei proprietari dei citati edifici, le manifestazioni di interesse a contributi di messa a norma antisismica, **Allegato B** alla presente deliberazione, recante "Interventi di messa a norma antisismica degli edifici ospitanti le attività produttive nei territori colpiti dal sisma del maggio 2012. Modello di domanda".

A seguito dell'acquisizione delle domande, verrà predisposta una graduatoria di merito, che terrà conto dei seguenti criteri di priorità:

- | | |
|---|---------------------------|
| a) Ubicazione edificio ospitante attività produttiva nei Comuni di Ficarolo, Fiesse Umbertino, Gaiba, Occhiobello Stienta | <u>punti</u>
<u>10</u> |
| b) Importo dei soli lavori strutturali: | |
| - fino a 50.000 €; | <u>punti 4</u> |
| - da 50.000 € a 70.000 €; | <u>punti 3</u> |
| - oltre 70.000 € | <u>punti 2</u> |
| c) Edificio con numero di personale impiegato superiore a 15 unità | <u>punti 2</u> |
| d) Presenza di progetto definitivo o esecutivo di messa in sicurezza | <u>punti 1</u> |

Nel calcolo del contributo saranno ammesse solo le spese per interventi strutturali (escluse le finiture) ed impiantistica strettamente connessa, e le relative spese tecniche, entrambe comprensive di IVA.

La concorrenza massima del contributo sarà pari al 50% delle spese lorde ammissibili di cui al capoverso precedente, con un contributo massimo concedibile pari a 70.000 Euro.

Evento sismico dell'Emilia: obiettivi degli interventi di miglioramento sismico

D.L. 06/06/12 n. 74 – L. 01/08/12 n. 122

NORME ATTUATIVE REGIONE VENETO per il Polesine

Qualora si possa continuare ad utilizzare l'edificio, per la ripresa delle attività economiche occorre il rilascio di un certificato di agibilità provvisorio da parte del tecnico; viceversa, qualora sull'edificio debbano essere effettuati interventi, il tecnico incaricato definisce gli interventi necessari alla messa in sicurezza, eventualmente predisponendo un progetto che consenta di raggiungere un livello di sicurezza pari almeno al 60% di quello richiesto per una nuova costruzione.

A seguito quindi degli eventi sismici del maggio 2012 – sia nella zona territoriale interessata dei citati Comuni di Ficarolo, Fiesso Umbertiano, Gaiba, Occhiobello e Stienta, che per quanto riguarda i restanti Comuni della Provincia di Rovigo ricadenti sotto la gestione del Commissario Delegato per l'Emergenza Sismica (Bagnolo di Po, Calto, Canaro, Canda, Castalguglielmo, Castelmasa, Ceneselli, Gavello, Giacciano con Baruchella, Melara, Pincara, Salara, Trecenta, Adria, Bergantino, Castelnovo Bariano) – va registrata pertanto la necessità di interventi di messa a norma di edifici ospitanti attività produttive, secondo quanto specificato in precedenza, in linea con quanto stabilito dalla citata L. 122/2012.

Tanto premesso, risulta necessario acquisire manifestazioni di interesse alla messa a norma degli edifici ospitanti esclusivamente attività produttive, assimilabili a capannoni industriali, da parte dei relativi proprietari.

A tal fine con il presente provvedimento si intende pertanto approvare:

- un bando per la concessione di contributi di messa a norma antisismica degli edifici ospitanti esclusivamente attività produttive, assimilabili a capannoni industriali, di cui all'**Allegato A**, recante *"Interventi di messa a norma antisismica degli edifici nei territori colpiti dal sisma del maggio 2012. Bando ai fini dell'assegnazione di contributi regionali per interventi di messa a norma su edifici ospitanti attività produttive"* alla presente deliberazione;
- un modello di domanda diretto ad acquisire, da parte dei proprietari dei citati edifici, le manifestazioni di interesse a contributi di messa a norma antisismica, **Allegato B** alla presente deliberazione, recante *"Interventi di messa a norma antisismica degli edifici ospitanti le attività produttive nei territori colpiti dal sisma del maggio 2012. Modello di domanda"*.

OPCM n. 3907 del 13/11/2010 in attuazione art. 11 della L. n. 77 DEL 24/06/2009
«Conversione in legge, con modificazioni, del DL 28/04/2009, n. 39, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile

CONTRIBUTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO (finanziamento di interventi di microzonizzazione, miglioramento o adeguamento sismico o di rafforzamento locale, in edifici strategici e/o sensibili (residenziali e/o produttivi), in territori per cui $S^*_{ag} \geq 0.125$ g)

Copertura economica: 965 mil€ in 7 anni

.....

Art. 8 comma 1: Per gli interventi di rafforzamento locale o di miglioramento sismico, o, eventualmente, di demolizione e ricostruzione, destinatari dei contributi di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), **il costo convenzionale di intervento, ivi inclusi i costi delle spese tecniche, delle finiture e degli impianti strettamente connessi all'esecuzione delle opere strutturali, e'** determinato nella seguente misura massima, comprensiva di IVA:

- a. rafforzamento locale: 100 euro per ogni metro cubo** di volume lordo di edificio soggetto ad interventi, 375 euro per ogni metro quadrato di impalcato di ponte soggetto ad interventi;
- b. miglioramento sismico: 150 euro per ogni metro cubo di volume** lordo di edificio soggetto ad interventi, 562,50 euro per ogni metro quadrato di impalcato di ponte soggetto ad interventi;
- c. demolizione e ricostruzione: 200 euro per ogni metro cubo di volume lordo** di edificio soggetto ad interventi, 750 euro per ogni metro quadrato di impalcato di ponte soggetto ad interventi.

OPCM n. 3907 del 13/11/2010 in attuazione art. 11 della L. n. 77 DEL 24/06/2009

«Conversione in legge, con modificazioni, del DL 28/04/2009, n. 39, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile

.....

Art 9 comma 4: Gli interventi di miglioramento sismico, per i quali le vigenti norme tecniche prevedono la valutazione della sicurezza prima e dopo l'intervento, ***devono consentire di raggiungere un valore minimo del rapporto capacità/domanda pari al 60%*** e, comunque, un aumento della capacità non inferiore al 20% di quella corrispondente all'adeguamento sismico.

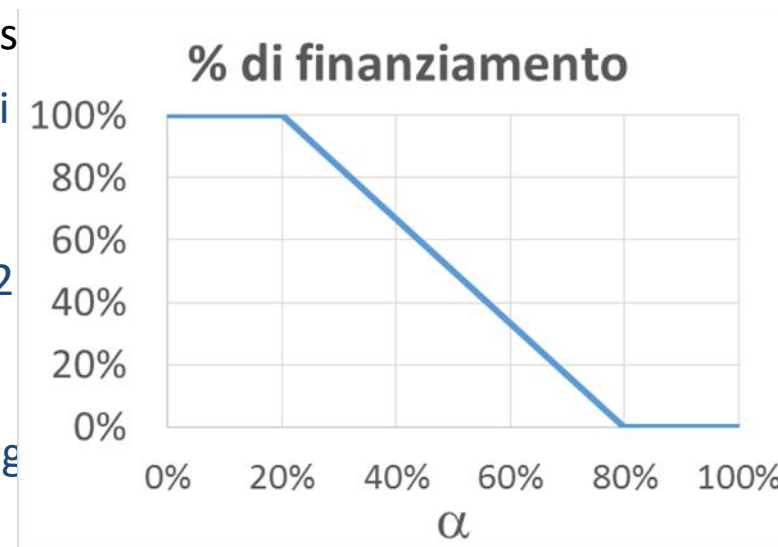
Art 10 comma 1: La selezione degli interventi e' affidata alle Regioni, Le Regioni assicurano l'omogeneita' dei criteri e delle verifiche es

Art 10 comma 2: sara' riconosciuto un contributo pari

- 100% del costo convenzionale se $\alpha \leq 0,2$;
- 0% del costo convenzionale se $\alpha > 0,8$;
- $[(380 - 400 \alpha)/3]$ % del costo convenzionale se $0,2$

dove per α si intende:

- α_{SLV} , nel caso di opere rilevanti
- il minore tra α_{SLD} ed α_{SLV} nel caso di opere strateg



RICHIAMI - PGA, INDICI DI VULNERABILITA', TEMPO DI INTERVENTO

8.3.3 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Secondo quanto prescritto dalle NTC, la vita di riferimento dell'edificio viene calcolata come prodotto della vita nominale (V_N) e del coefficiente d'uso (C_U), legato alla classe d'uso del fabbricato.

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1.5 = 75 \text{ anni.}$$

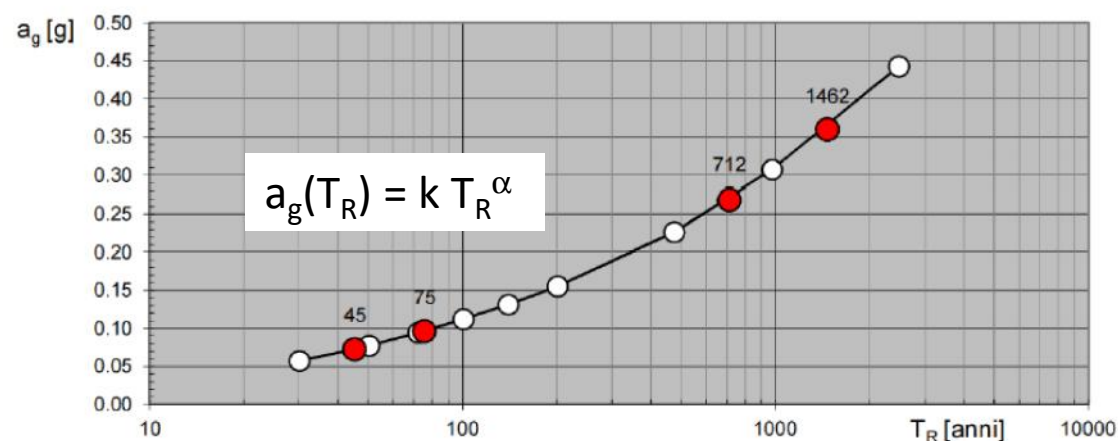
8.3.4 Tempo di ritorno

Noti tutti i dati necessari per la definizione della pericolosità sismica, ivi comprese anche le probabilità di superamento, è possibile determinare i periodi di ritorno per gli stati limite di riferimento, utilizzando l'espressione seguente:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

Di seguito si riportano le probabilità di superamento per gli stati limite di esercizio e ultimi.

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%



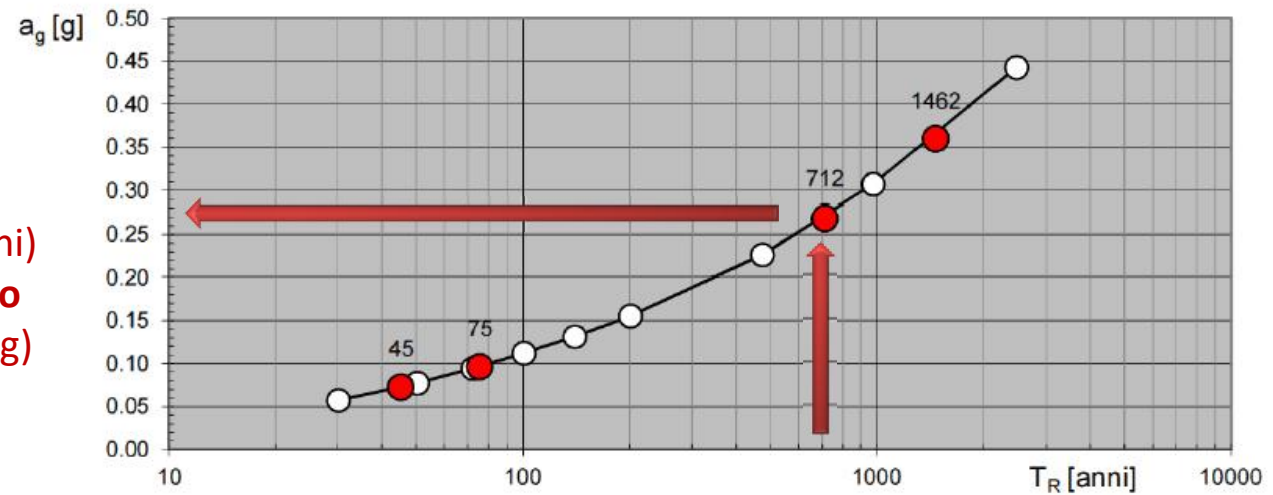
Relazione fra PGA e Tempo di Ritorno
(da Spettri NTC.xls - esempio per un edificio in classe d'uso III: $V_R=75$ anni)

Calcolata la capacità di resistenza dell'edificio in termini di PGA si risale al corrispondente tempo di ritorno

RICHIAMI - PGA, INDICI DI VULNERABILITA', TEMPO DI INTERVENTO

Utilizzo del grafico in fase di progetto di nuovo edificio:

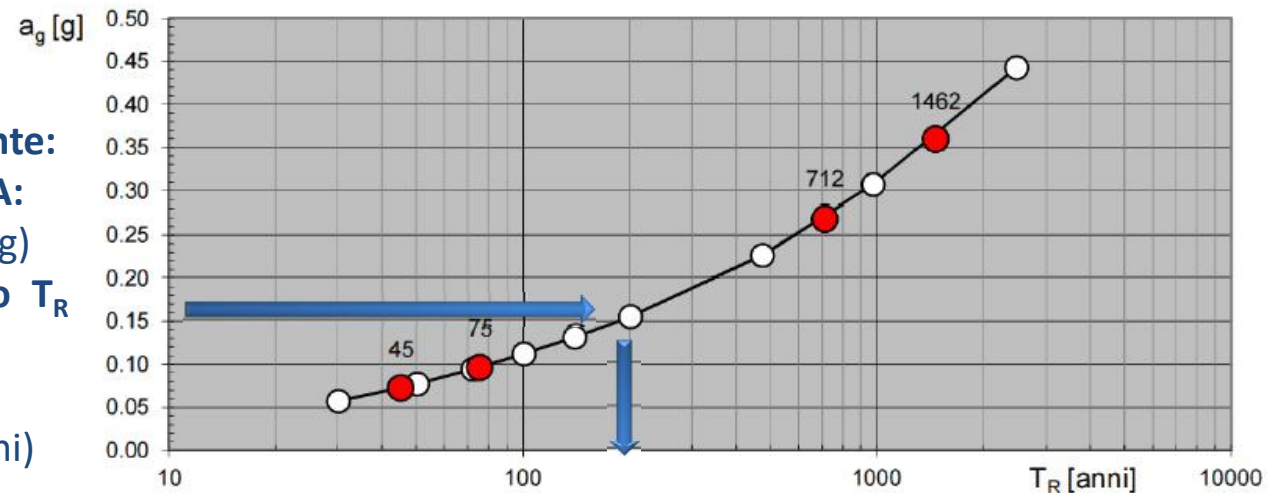
- stabilito T_R
(per esempio $T_{R,DLV}=712$ anni)
- si calcola la PGA di progetto
(per esempio $PGA_{D,SLV}=0,27g$)



RICHIAMI - PGA, INDICI DI VULNERABILITA', TEMPO DI INTERVENTO

Utilizzo del grafico in fase di verifica di un edificio esistente:

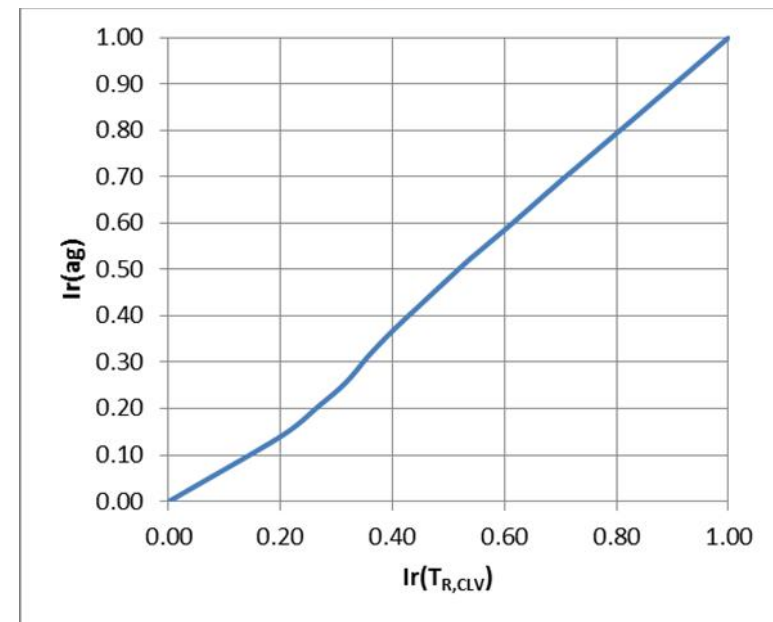
- calcolata la capacità di PGA:
(per esempio $PGA_{C,SLV}=0,16g$)
- si deriva il tempo di ritorno T_R
del sisma che provoca il
fallimento della struttura
(per esempio $T_{R,CLV}=110$ anni)



INDICATORI DI RISCHIO (Capacità/Domanda)

$$a_g(T_R) = k T_R^\alpha$$

$$Ir(a_g) = \frac{PGA_{CLV}}{PGA_{DLV}} \quad Ir(T_R) = \left(\frac{T_{R,CLV}}{T_{R,DLV}} \right)^\alpha$$



RICHIAMI - PGA, INDICI DI VULNERABILITA', TEMPO DI INTERVENTO

TEMPO DI INTERVENTO

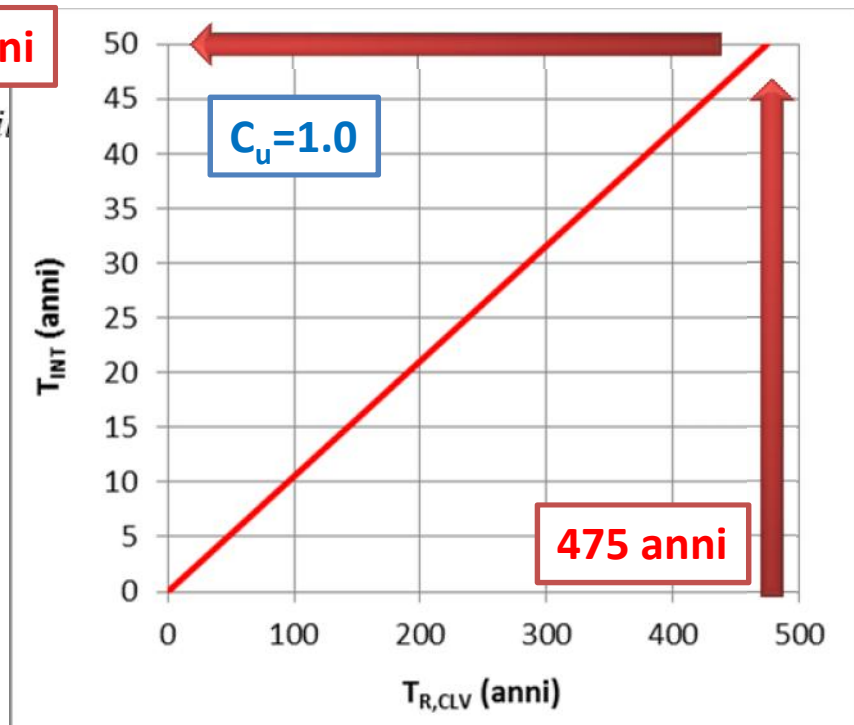
Una volta determinato il tempo di ritorno T_R corrispondente alla capacità della struttura, si definisce anche il tempo di intervento T_{INT} in cui dovranno essere effettuati gli interventi di adeguamento/miglioramento sismico. In base a quanto dichiarato nella Nota della Presidenza del Consiglio dei Ministri DPC/SISM/0083283 del 04/11/2010, il tempo di intervento, per lo SLV si calcola con la seguente formula:

$$T_{INT,SLV} = 0.105 T_{R,CLV} / C_u$$

Noto il tempo di ritorno, si calcola inoltre la “*probabilità di riferimento*” P_{VR} , con la formula:

$$P_{VR} = 1 - e^{\left(-\frac{V_R}{T_R}\right)}$$

50 anni



RICHIAMI - PGA, INDICI DI VULNERABILITA', TEMPO DI INTERVENTO

TEMPO DI INTERVENTO

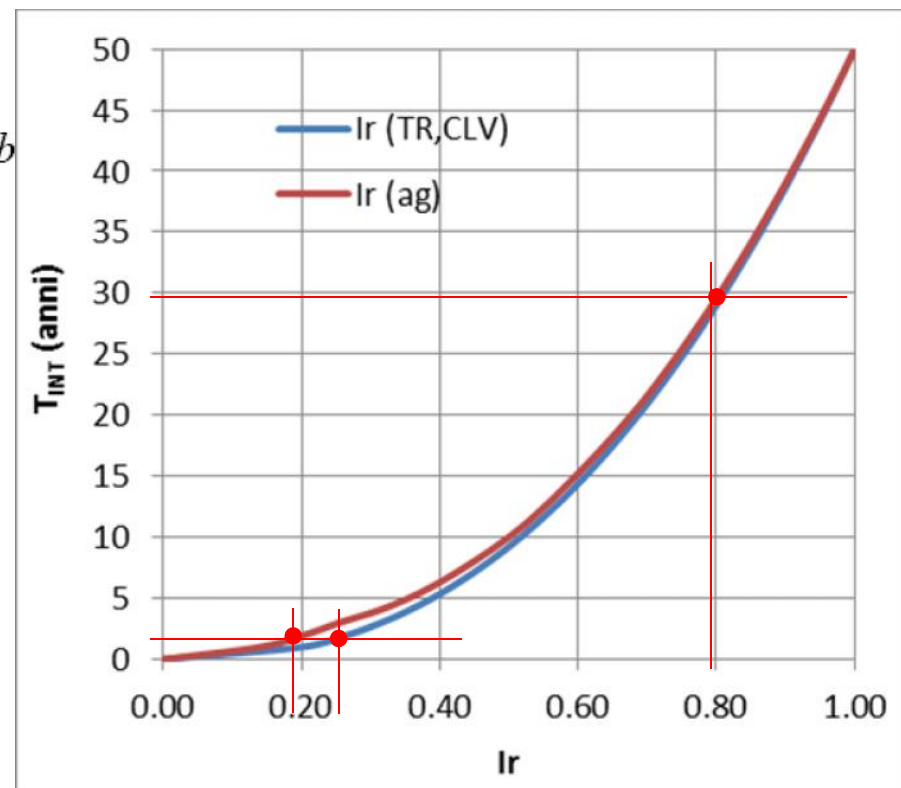
Una volta determinato il tempo di ritorno T_R corrispondente alla capacità della struttura, si definisce anche il tempo di intervento T_{INT} in cui dovranno essere effettuati gli interventi di adeguamento/miglioramento sismico. In base a quanto dichiarato nella Nota della Presidenza del Consiglio dei Ministri DPC/SISM/0083283 del 04/11/2010, il tempo di intervento, per lo SLV si calcola con la seguente formula:

$$T_{INT,SLV} = 0.105 T_{R,CLV} / C_u$$

Noto il tempo di ritorno, si calcola inoltre la “*probabilità di riferimento*” P_{VR} , con la formula:

$$P_{VR} = 1 - e^{\left(-\frac{V_R}{T_R}\right)}$$

- **Se il tempo di intervento supera 30 anni:** non occorre fare nulla
- **Se in tempo di intervento è inferiore a 2 anni:** si dovrebbe non usare, oppure declassare, l'edificio



RICHIAMI - PGA, INDICI DI VULNERABILITA', TEMPO DI INTERVENTO

TEMPO DI INTERVENTO

Una volta determinato il tempo di ritorno T_R corrispondente alla capacità della struttura, si definisce anche il tempo di intervento T_{INT} in cui dovranno essere effettuati gli interventi di adeguamento/miglioramento sismico. In base a quanto dichiarato nella Nota della Presidenza del Consiglio dei Ministri DPC/SISM/0083283 del 04/11/2010, il tempo di intervento, per lo SLV si calcola con la seguente formula:

$$T_{INT,SLV} = 0.105 \ T_{R,CLV} / C_u$$

UN ESEMPIO

$$PGA_{CLV} = 0.093g$$

$$Ir(ag) = \frac{PGA_{CLV}}{PGA_{DLV}} = 0.304$$

$$PGA_{DLV} = 0.307g$$

$$T_{R,CLV} = 56anni$$

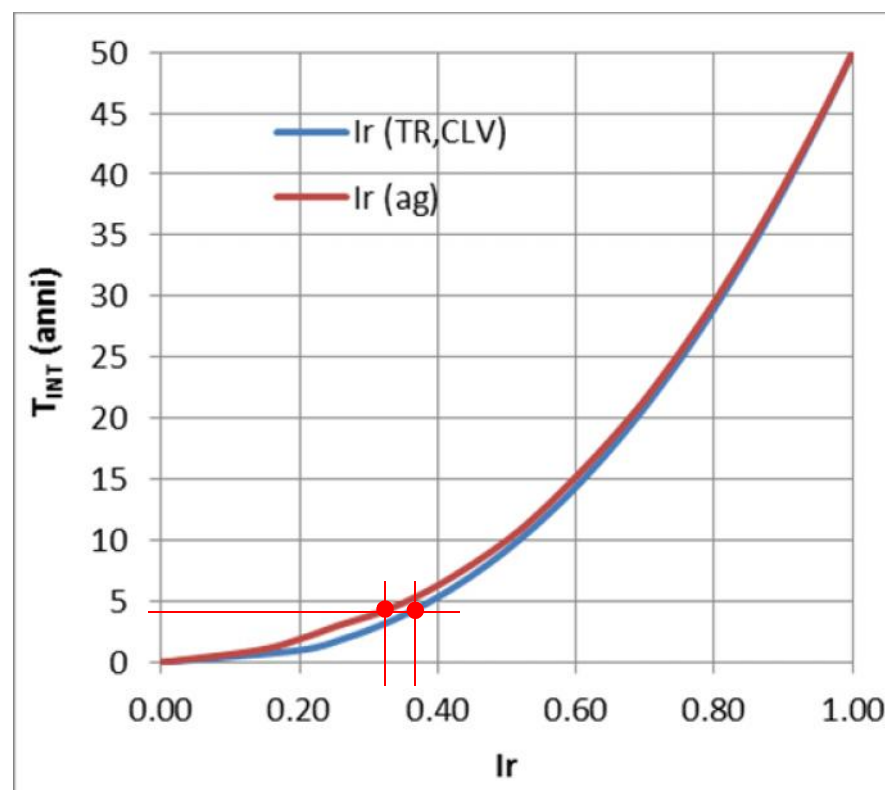
$$Ir(T_R) = \left(\frac{T_{R,CLV}}{T_{R,DLV}} \right)^\alpha = 0.351$$

$$T_{R,DLV} = 712anni$$

$$T_{INT,SLV} = 3.89anni$$

$$P_{VR} = 74\%$$

Probabilità di superamento del sisma che porta a SLV nel $T_{R,DLV}$ - anziché il 10% che ci si prefigge nel progetto di un nuovo edificio



Alcune sentenze a seguito dell'evento sismico L'Aquila 2009:

A) Crollo di una palazzina di 6 piani

- Nel 2001-02 l'ing. XXX aveva progettato e diretto i lavori di sostituzione della copertura di una palazzina a 6 piani, realizzando una nuova copertura a falde in cemento armato. All'epoca XXX era anche amministratore del condominio.
- Il 18/10/2012, in I° grado il Tribunale de L'Aquila ritiene XXX responsabile di omicidio colposo plurimo e lesioni personali e lo condanna a 3 anni di reclusione, per non condotto le necessarie valutazioni di sicurezza statica e sismica dell'immobile, per non aver depositato il progetto strutturale ex L.1086/71, per aver dichiarato che i lavori non avevano valenza statica.
- I giudici di I° grado specificavano che, secondo le norme vigenti al 2009, XXX nello svolgimento del suo incarico avrebbe dovuto:
 - Verificare lo stato di fatto pre-esistente dell'edificio
 - Predisporre un progetto strutturale adeguato
 - Qualificandosi l'intervento come sopraelevazione, provvedere all'adeguamento sismico per disposto del d.m. 16/01/96
- I giudici di I° grado riconoscevano cioè il nesso causale fra il crollo della palazzina e le mancanze di XXX. Se egli non avesse tenuto una condotta negligente si sarebbe reso conto dello stato di fragilità della palazzina.

Alcune sentenze a seguito dell'evento sismico L'Aquila 2009:

A) Crollo di una palazzina di 6 piani

- Il 10/02/2014, la Corte di Appello de L'Aquila confermava il giudizio di 1° grado, pur rettificando la pena originaria ed eliminando la pena accessoria di interdizione dai pubblici uffici.
- La Corte di Appello ribadiva le conclusioni di 1° grado e attribuiva a XXX di non aver riferito al Condominio sullo stato di precarietà dell'edificio esistente. Se avisato il Condominio avrebbe potuto adottare i possibili rimedi per rendere l'edificio più solido.
- XXX presentava ricorso in Cassazione avverso al giudizio di II° grado, considerando che i giudici di I° e II° grado si erano discostati dai pareri degli esperti che avevano definito i lavori come *minimali*, che l'intervento non era di sopraelevazione ma solo di sostituzione della copertura, che non era dimostrabile il nesso causale fra rifacimento della copertura e crollo stante il fatto che l'edificio era ormai crollato e quindi non più verificabile, che la nuova copertura era più leggera della precedente e quindi l'intervento era complessivamente migliorativo.
- La Corte di Cassazione (4^a Sez. Penale, n. 28571/2016) accettava il ricorso asserendo che la decisione della Corte di Appello non giustificava adeguatamente il perché si era discostata dalle opinioni dei consulenti tecnici, limitandosi a fornire una diversa opinione sulla tipologia di interventi realizzati. *«Il rapporto di casualità fra omissione ed evento non può ritenersi sussistente sulla sola base della probabilità statistica, ma deve essere verificato alla stregua di un'alta probabilità logica».*

Alcune sentenze a seguito dell'evento sismico L'Aquila 2009:

B) Crollo di una palazzina di 4 piani

- Crollo di una palazzina di 12 appartamenti, in cui nell'anno 2000 YYY progettava e dirigeva, mentre ZZZ realizzava un intervento di rinforzo mediante incamiciatura di 6 pilastri in c.a. posti all'interrato (espulsione copriferro a seguito corrosione armatura).
- YYY e ZZZ vengono citati per aver cagionato il crollo, o almeno esserne concausa. In particolare al progettista e DL YYY veniva imputato di aver certificato che *«la struttura non versa in condizioni da pregiudicare la stabilità»* e che *«le opere di manutenzione straordinaria erano conformi alle norme vigenti»*.
- Il tribunale di I° grado de L'Aquila accertava che l'immobile versava in gravi condizioni di fragilità strutturale derivante fin dalla edificazione originaria. Ed escludeva la responsabilità penale per aver progettato ed eseguito i lavori per mancanza di nesso causale *«giacchè il crollo sarebbe avvenuto anche in assenza della incamiciatura dei pilastri»*.
- A YYY veniva contestata una condotta omissiva per non aver posto *«sufficiente accortezza nell'esaminare il progetto originario dell'edificio»*, per non aver fatto alcuna valutazione di sicurezza statica e sismica ex-post, di non aver fatto alcuna prova di carico o di resistenza dei materiali, di non aver adeguatamente vigilato sui lavori, di non aver depositato il progetto al Genio Civile impedendo così la verifica di collaudo statico.
Per l'incarico ricevuto dal Condominio a YYY derivava la costituzione a garante della complessiva staticità dell'edificio!

Alcune sentenze a seguito dell'evento sismico L'Aquila 2009:

B) Crollo di una palazzina di 4 piani

- Per quanto sopra il Tribunale de L'Aquila condannava penalmente YYY.
- La Corte di Appello de L'Aquila, confermava in toto le conclusioni del giudizio di 1° grado, riducendo solo la pena a YYY ad 1 anno e 10 mesi di reclusione, concedendo attenuanti generiche, e la sospensione condizionale della pena.
- YYY presentava ricorso in Cassazione asserendo:
 - Assenza di sintomi che potessero fare presagire la fragilità intrinseca dell'edificio
 - Non obbligo di verifica strutturale completa, trattandosi di interventi locali (punto C.9.1.1. del DM 16.01.96)
 - Mancanza di certezza probatoria in ordine alla casualità dell'ipotetico comportamento omissivo
- La Corte di Cassazione (4^a Sez. Penale n. 36285/2016) in merito esprimeva che:
 - L'obbligo di garanzia non può estendersi oltre l'oggetto del rapporto contrattuale (*non può pretendersi dal progettista e DL di interventi locali che si faccia carico della conformità e sicurezza di opere sulle quali non ha potere di intervento*)
 - Che l'intervento di incamiciatura aveva carattere strutturale, sicché YYY aveva l'obbligo di accertare la consistenza dei pilastri oggetto di intervento, rispettare la normativa anti-sismica vigente, eseguire delle valutazioni strutturali sui pilastri
 - Mancando però la dimostrazione di evidente nesso causale fra l'omissione colposa di diligenza da parte di YYY e il crollo della palazzina, annullava la sentenza di Appello.

Alcune sentenze a seguito dell'evento sismico L'Aquila 2009:

- **C) CROLLO DELLA CASA DELLO STUDENTE**

La quarta sezione penale della Corte di Cassazione ha confermato le condanne emesse il 28 aprile 2015 dai giudici di secondo grado dell'Aquila per il crollo della Casa dello studente.

Nei confronti dei tecnici che avevano curato nel 2000 la ristrutturazione dell'immobile, è stata confermata la condanna d'appello a quattro anni, mentre per il presidente della Commissione di collaudo è stata confermata la pena di due anni e sei mesi.

- **D) CROLLO DEL CONVITTO NAZIONALE**

La Corte di Cassazione ha confermato le due sentenze di condanna emesse dalla Corte d'Appello dell'Aquila per il crollo del Convitto nazionale del capoluogo abruzzese, la cui costruzione risaliva a due secoli fa, avvenuto nella notte del terremoto del 6 aprile 2009 e in cui persero la vita tre minorenni.

Confermati, 4 anni di reclusione per l'allora preside del Convitto, e 2 anni e 6 mesi per un dirigente della Provincia dell'Aquila, **per non aver mai sottoposto la vecchia struttura a restauri e per non aver mai redatto un piano per la sicurezza.**

CONCLUSIONI – EDIFICI ESISTENTI

Le disposizioni legislative oggi vigenti (leggi, decreti, ordinanze) e i vari chiarimenti forniti da Ministeri e Protezione Civile:

- Dispongono l'obbligo di verifica sismica di edifici strategici o rilevanti
- Dispongono l'obbligo di verifica statica e sismica di qualsiasi edificio nei casi previsti dall'§8.3 delle NTC08, nonché l'obbligo di adeguamento statico (sempre) e sismico (nelle precise condizioni specificate all'§8.4.1 NTC08)
- Qualora l'esito della verifica sismica sia negativo oltre determinati limiti, dispongono l'obbligo di pianificare in tempi ragionevoli e proporzionati alla gravità della situazione degli adeguati interventi di miglioramento o adeguamento sismico
- Salvo i casi di cui all'§8.4.1 NTC08, il miglioramento sismico è sempre attuabile (livello minimo consigliato di indice di sicurezza post-intervento 60%). Ci si attende una precisa indicazione in tal senso nelle Norme Tecniche di *prossima* emissione.

Vi sono profili di responsabilità penale e civile per:

- Proprietari o conduttori di edifici strategici o rilevanti che non facciano eseguire la verifica sismica
- Proprietari o conduttori di edifici che nei casi previsti dal §8.4.1 delle NTC08 non eseguano i necessari adeguamenti statici e sismici
- Proprietari o conduttori di edifici di cui comprovata deficienza sismica che, compatibilmente con la disponibilità economica, non programmino nei tempi utili adeguati interventi di miglioramento
- Professionisti che a vario titolo intervengono negli interventi edilizi senza segnalare al proprietario/conduttore i suddetti obblighi
- Professionisti che a vario titolo intervengono negli interventi edilizi e operino con imperizia non migliorando, o anzi peggiorando, la staticità o resilienza sismica degli edifici esistenti

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Per contatti ed chiarimenti:

Ing. ROBERTO SCOTTA

Dipartimento ICEA – Università di Padova

roberto.scotta@unipd.it