

IL RISCHIO SISMICO IN ITALIA: ASPETTI TECNICI ED IMPLICAZIONI GIURIDICHE

Udine – 4 luglio 2012



Ing. Gianpaolo Guaran

 ORDINE DEGLI INGEGNERI
PROVINCIA DI UDINE

28.12.1908 Terremoto di Messina ($I_0=XI$)

Magnitudo stimata 7.2

90.000 vittime

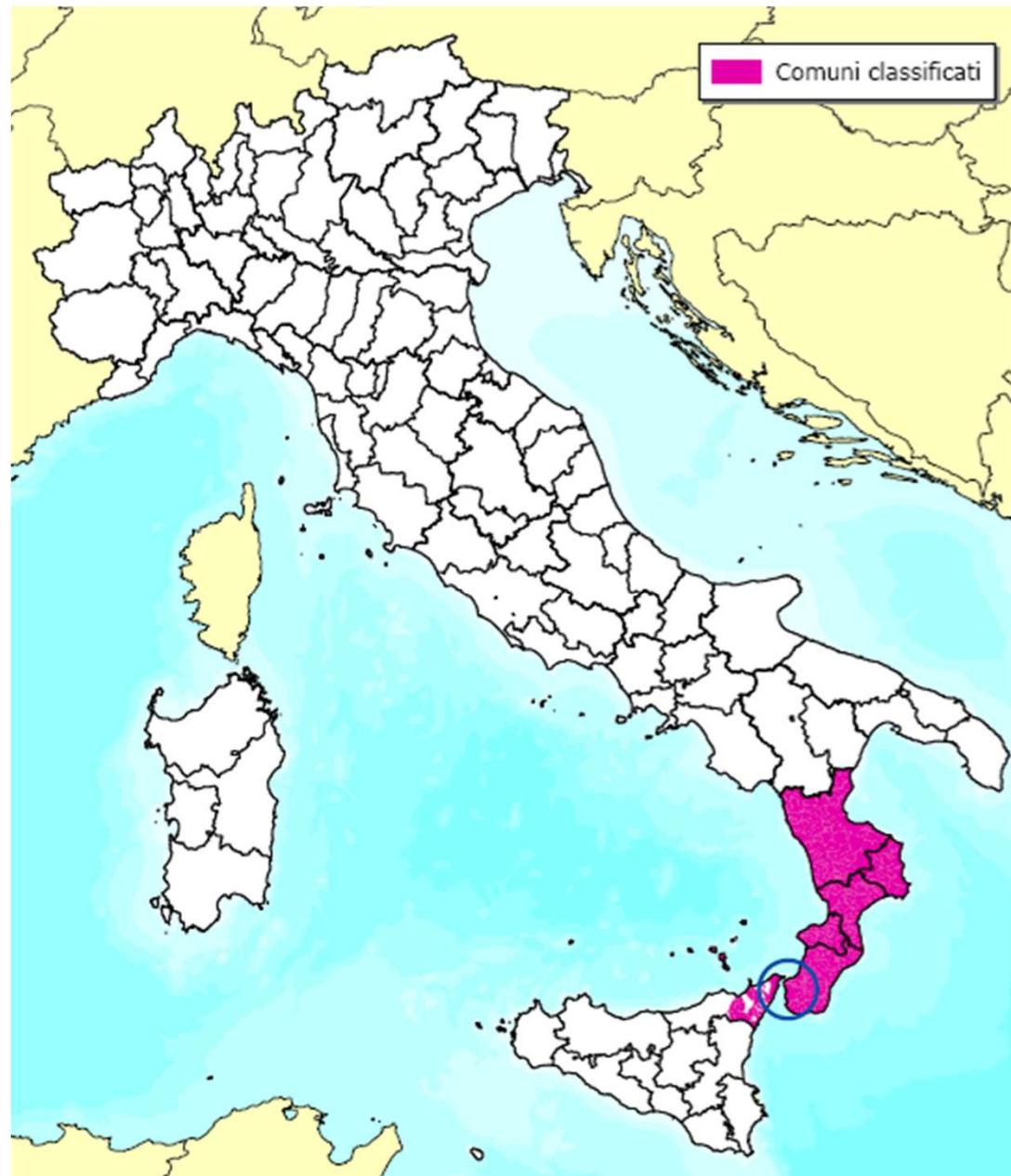


1909

Eventi con $I_{MCS} > VIII$

28.12.1908 Messina ($I_0 = XI$)

- RD 193/1909 Norme Tecniche per la riparazione e ricostruzione di edifici danneggiati dal sisma e per la costruzione di nuovi edifici
- **RD 542/1909**
Classificazione sismica



Le Norme Tecniche del RD 193/1909 (*molto avanzate per l'epoca*)

- Non consentivano di costruire su siti inadeguati (*franosì, paludosi, molto acclivi*)
- Individuavano i sistemi resistenti con cui edificare nuovi edifici (*muratura animata, squadrata, listata, telai in ca*)
- Limitavano l'altezza degli edifici, il numero di piani, la larghezza minima delle strade e gli spazi tra gli edifici
- Introducevano forze statiche orizzontali e verticali, proporzionali alle masse, ma non quantificate
- Richiedevano opportuni dettagli costruttivi (*cordoli, luce degli sbalzi a 60-70 cm, assenza di strutture spingenti*)



19.01.1915 Terremoto di Avezzano ($I_0=XI$)

Magnitudo stimata 7.0

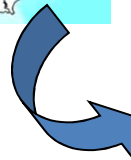
32.000 vittime



La cattedrale di Avezzano

Evoluzione della Normativa sismica

1915



Eventi con IMCS>VIII

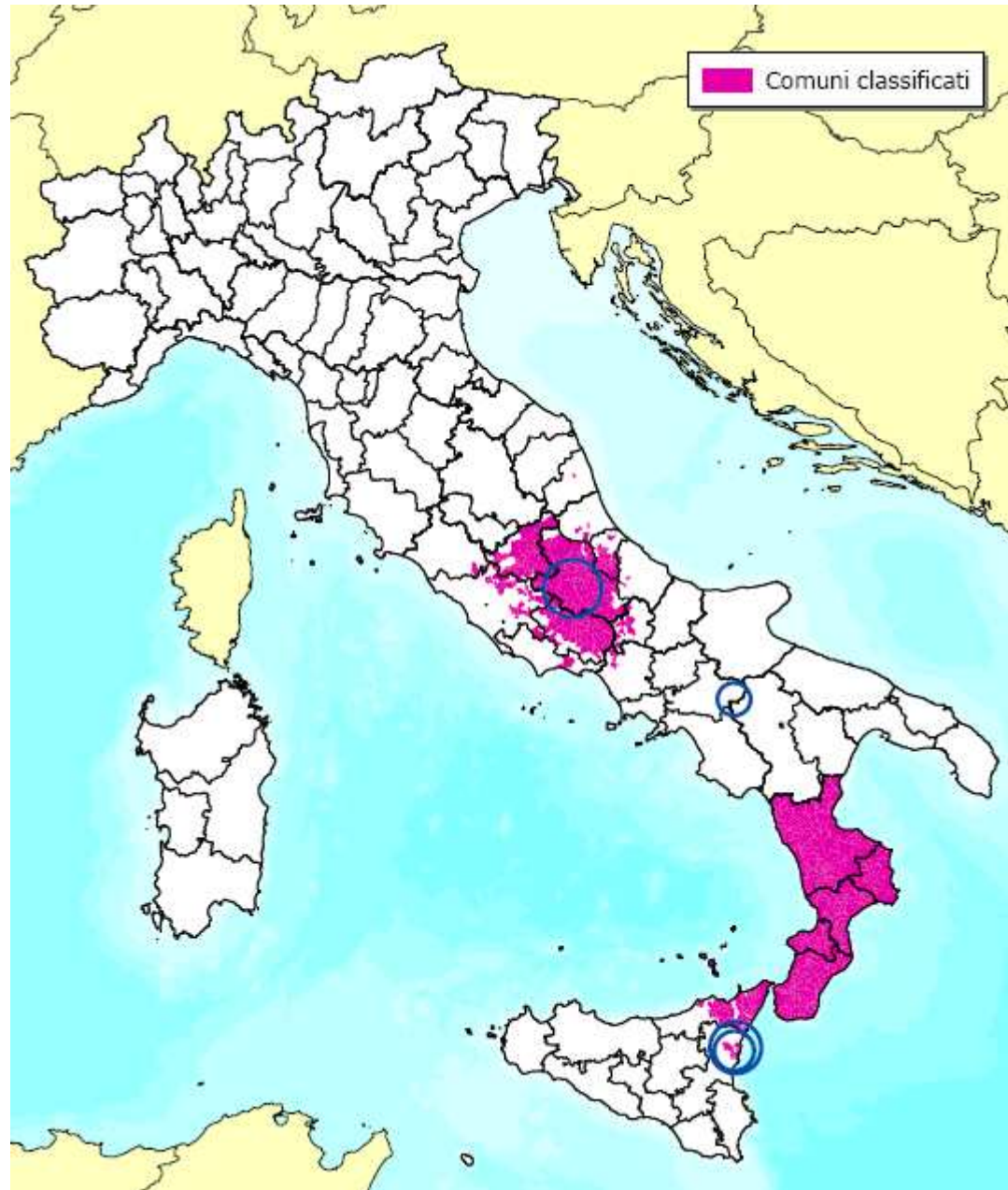
07.06.1910 Irpinia (I_0 =VIII-IX)

15.10.1911 Etna (I_0 =X)

07.06.1910 Etna (I_0 =IX)

13.01.1915 Avezzano (I_0 =XI)

RDL 573/1915



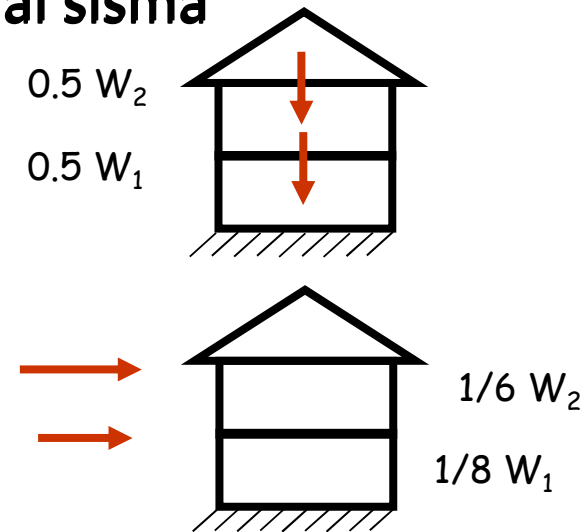
Le Norme Tecniche del DL 1526/1916

Quantificano le forze statiche equivalenti al sisma

➤ **Sisma Verticale**
 $F_v = 0.5 (G+Q)$

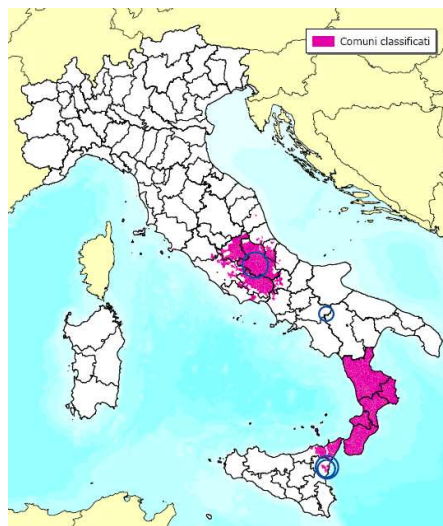
➤ **Sisma Orizzontale**
 $F_h = (1/8)(G+Q)$
 $F_h = (1/6)(G+Q)$

al piano terreno
agli altri piani



Evoluzione della Normativa sismica

1927



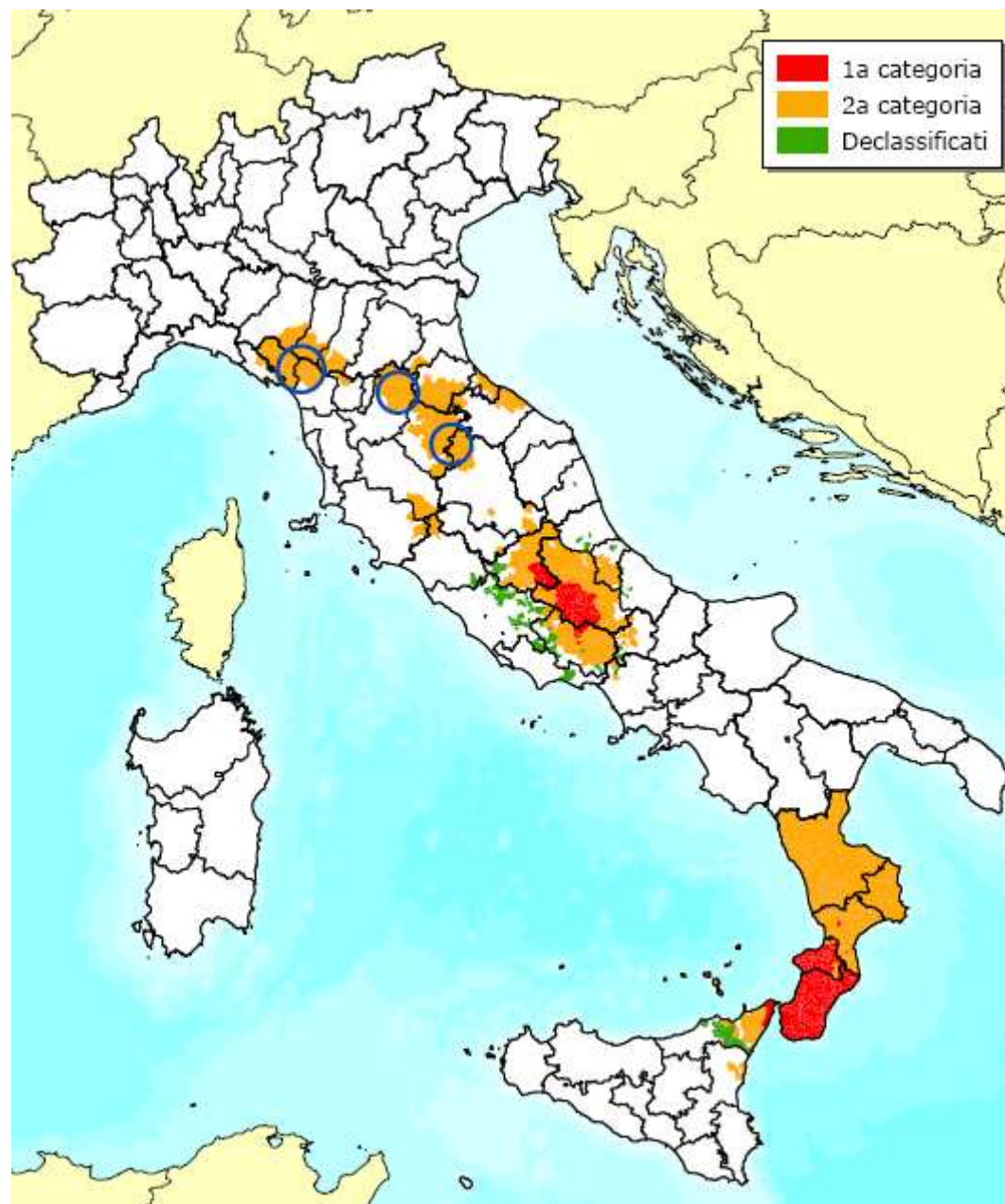
Eventi con $I_{MCS} > VIII$

26.04.1917 Val Tiberina ($I_o = IX$)

29.06.1919 Mugello ($I_o = IX$)

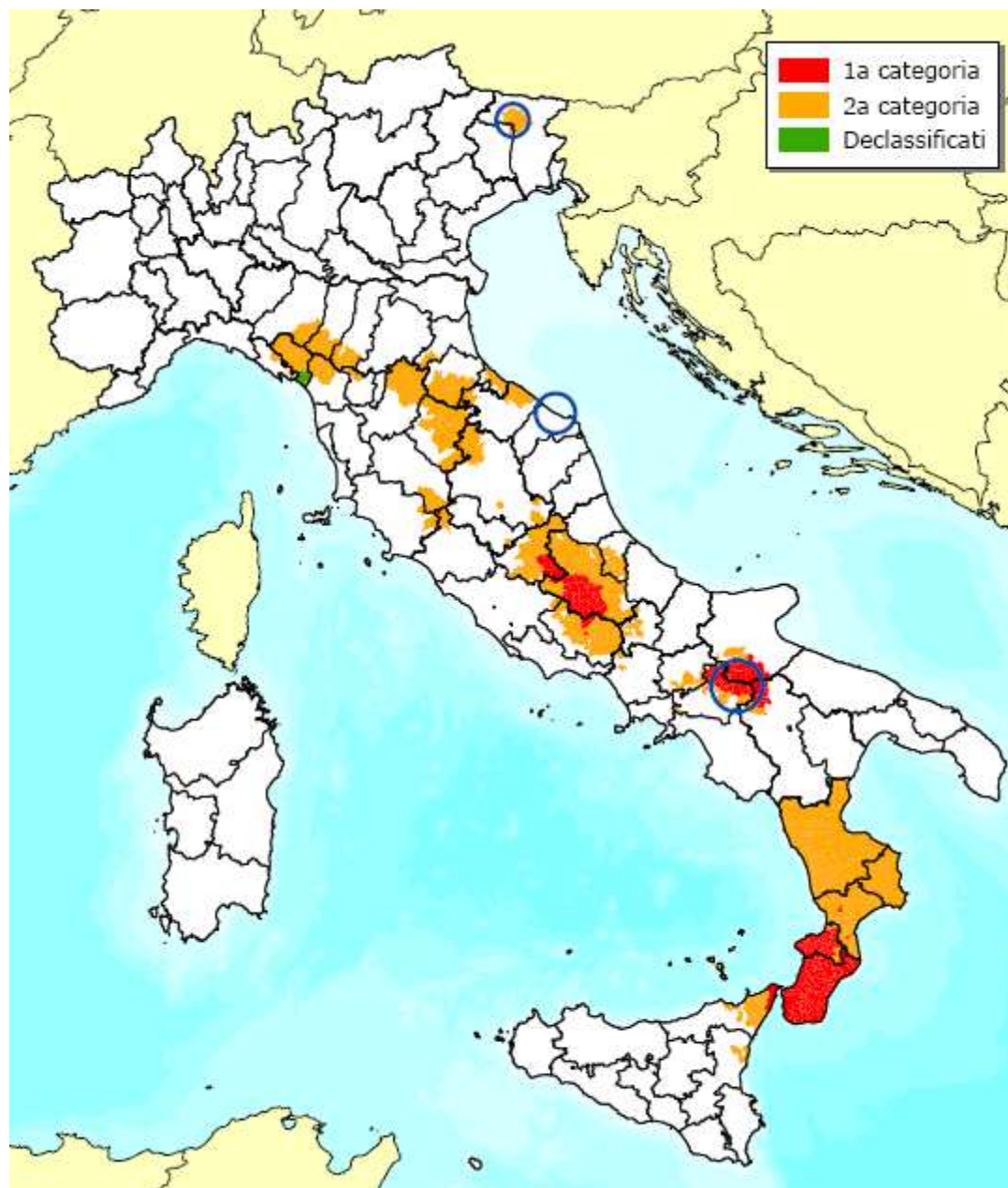
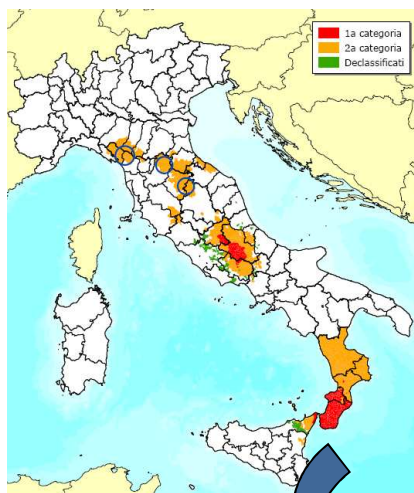
07.09.1920 Garfagnana ($I_o = IX-X$)

RDL 431/1927



Evoluzione della Normativa sismica

1930



Eventi con $I_{MCS} > VIII$

27.03.1928 Friuli ($I_o = VIII-IX$)

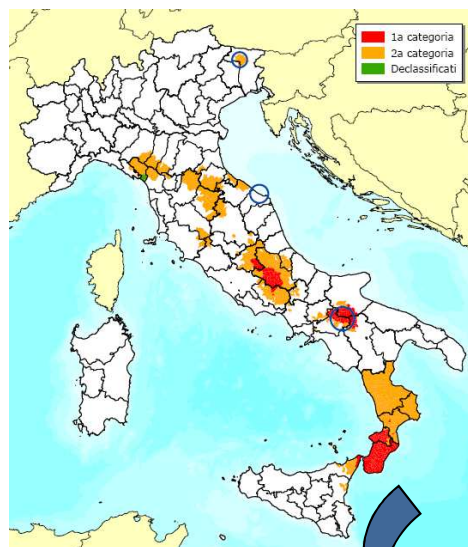
23.07.1930 Irpinia ($I_o = X$)

30.10.1930 Marche ($I_o = IX$)

RD 682/1930

Evoluzione della Normativa sismica

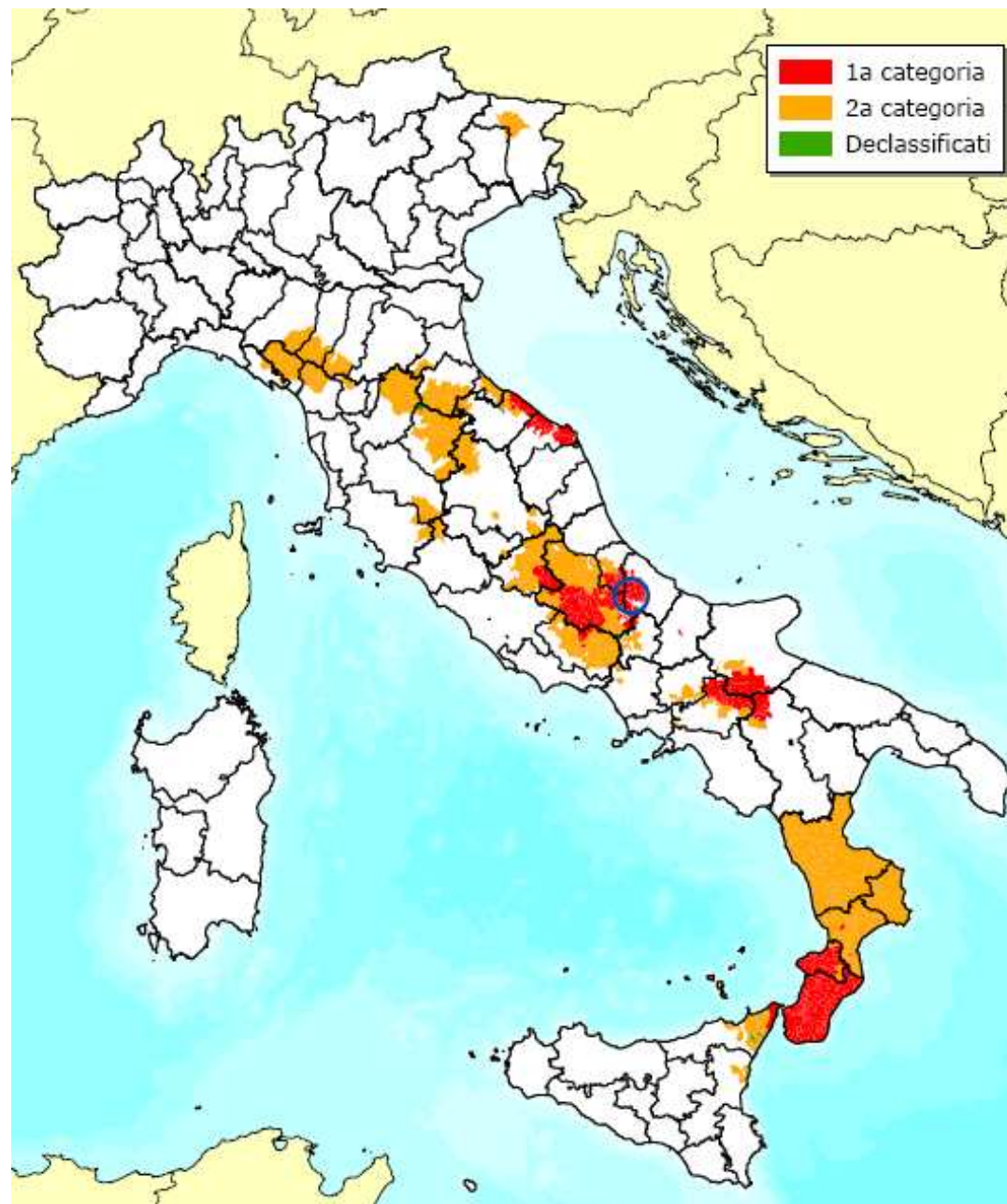
1935



Eventi con $I_{MCS} > VIII$

26.09.1933 Maiella ($I_0 = VIII-IX$)

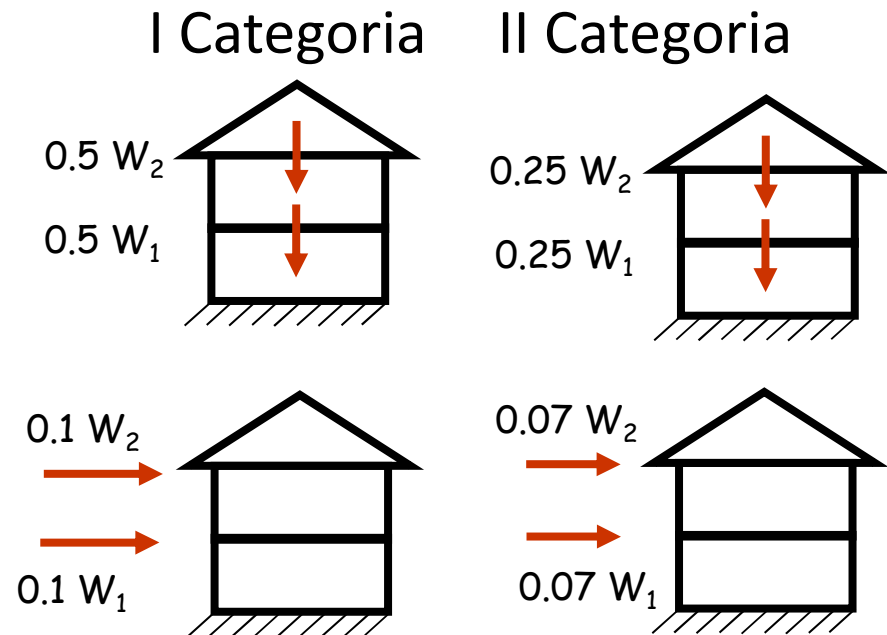
RD 640/1935



Le Norme Tecniche del RDL 640/1935

Quantificano le forze statiche equivalenti al sisma

- Sisma Verticale
 $F_v = 0.50(G+sQ)$
 $0.25(G+sQ)$
- Sisma Orizzontale
 $F_h = 0.10(G+sQ)$ a tutti i piani
 $F_h = 0.07(G+sQ)$ a tutti i piani

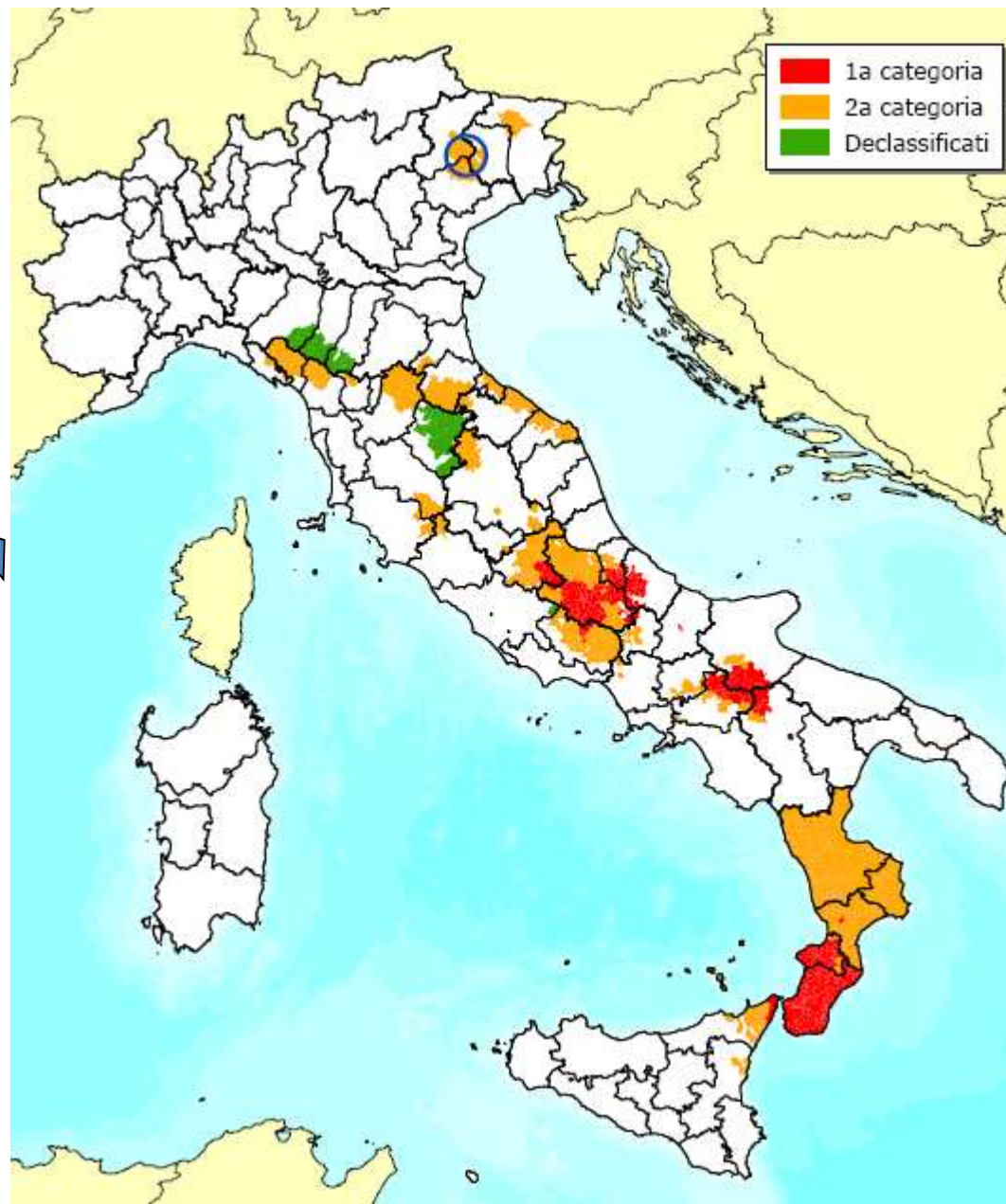
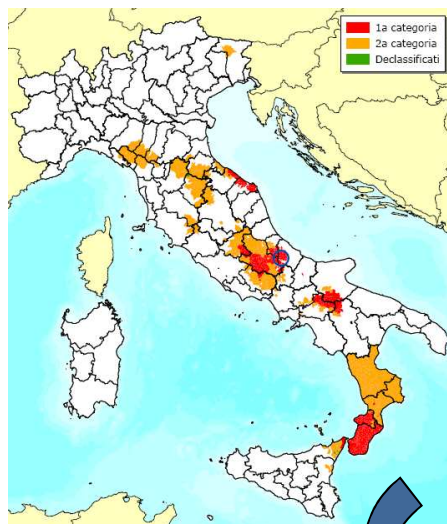


Il rapporto tra taglio resistente alla base e peso totale edificio vale:

	I Categoria	II Categoria
Qualunque num. piani	$C=V_b/W= 0.100$	$C=V_b/W= 0.07$

Evoluzione della Normativa sismica

1937



Eventi con $I_{MCS} > VIII$

18.10.1936 Pieve d'Alpago ($I_0 = IX$)

RD 2125/1937

Nel corso della II GM e nell'immediato dopoguerra vengono inseriti in zona sismica alcuni comuni, ma altri vengono declassificati per favorire lo sviluppo economico:

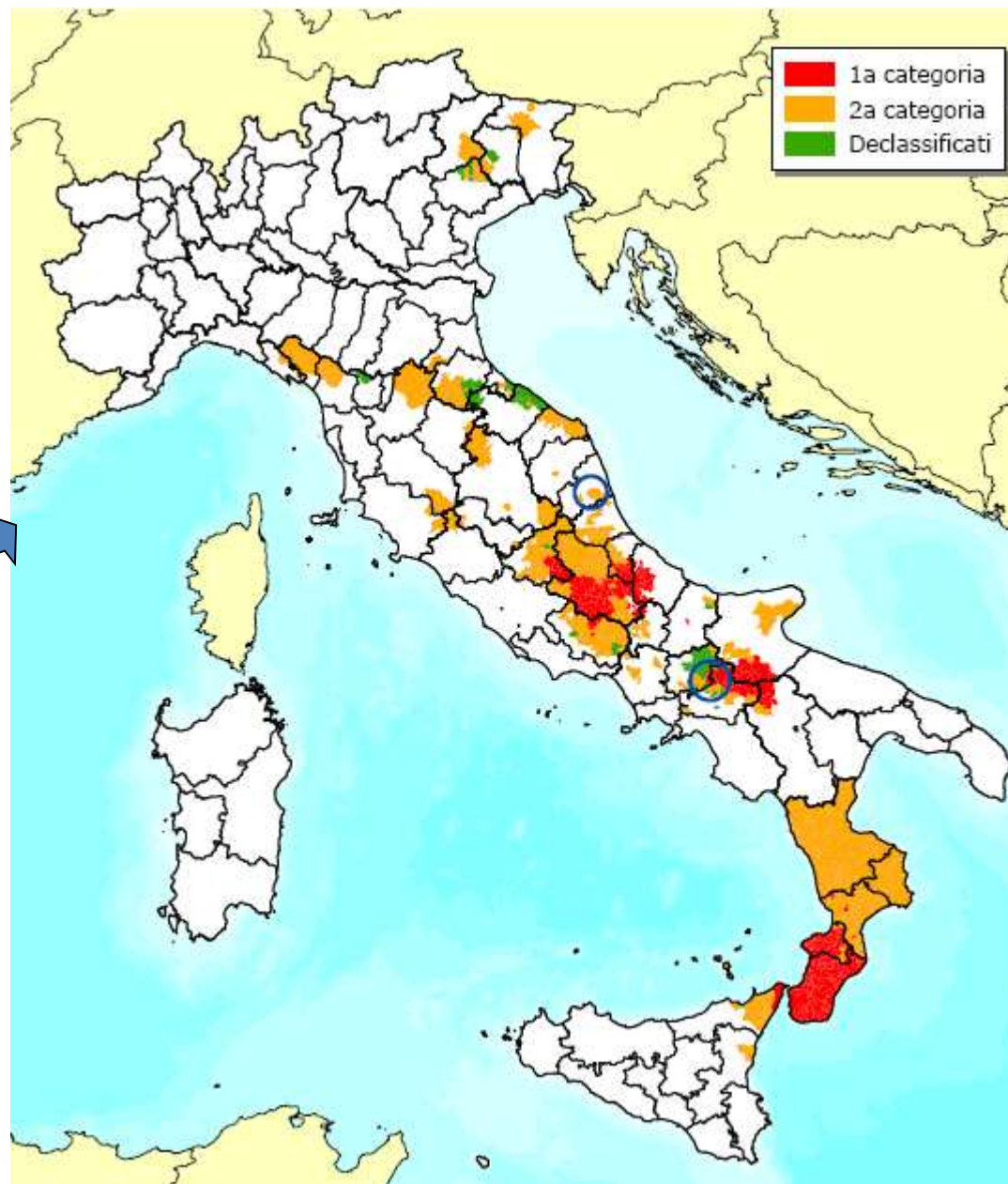
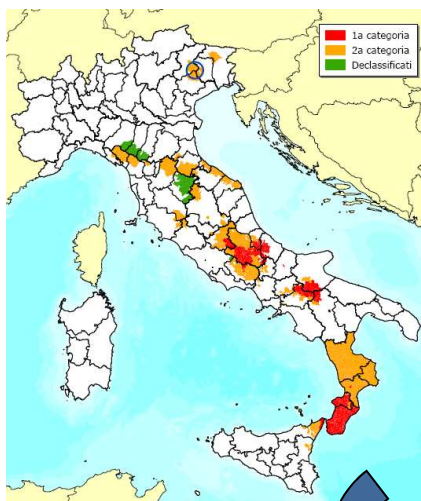
*“.. La richiesta si basa sulla considerazione che i danni prodotti in quella zona dal terremoto del 1915 furono minimi e imputabili, più che altro, alla cattiva costruzione delle case, e che, d'altra parte, l'assoggettamento a tali norme **costituisce un notevole intralcio allo sviluppo di quella zona eminentemente turistica...**”
(Terminillo, 1938)*

*“.. E che, d'altra parte, l'assoggettamento delle norme del decreto citato **costituisce un notevole intralcio** allo sviluppo edilizio di quella zona, di cui vari centri sono stazioni balneari...” (Provincia di Pesaro-Urbino, 1941)*

*“.. E che, d'altra parte, l'assoggettamento a tali norme sismiche **costituisce un notevole intralcio alla costruzione di nuovi fabbricati** e anche alla ricostruzione di quelli distrutti dalla guerra in un momento in cui maggiormente è sentito il bisogno di nuovi alloggi...” (Vittorio Veneto, 1947)*

Evoluzione della Normativa sismica

1962



Eventi con $I_{MCS} > VIII$

03.10.1943 Offida ($I_o = VIII-IX$)

21.08.1962 Irpinia ($I_o = IX$)

RD 2125/1937

15.01.1968 Terremoto del Belice ($I_0=X$)

Magnitudo 6.1



370 vittime



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

- Demanda a decreti ministeriali del Ministero dei LL.PP., e non più a leggi, l'emanazione delle norme tecniche
- Introduce la denuncia/deposito dei lavori presso gli Uffici del Genio Civile o delle regioni e la preventiva autorizzazione scritta nelle zone ad alta sismicità
- Demanda a decreti ministeriali del Ministero dei LL.PP. l'emanazione della classificazione sismica con valori differenziati del grado di sismicità

Da allora furono emanate diverse Norme Tecniche

DM 03.03.1975

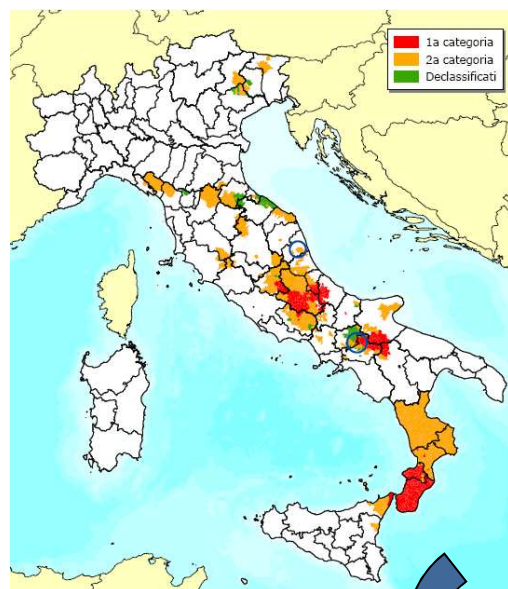
DM 11.01.1982

DM 24.01.1986

DM 16.01.1996

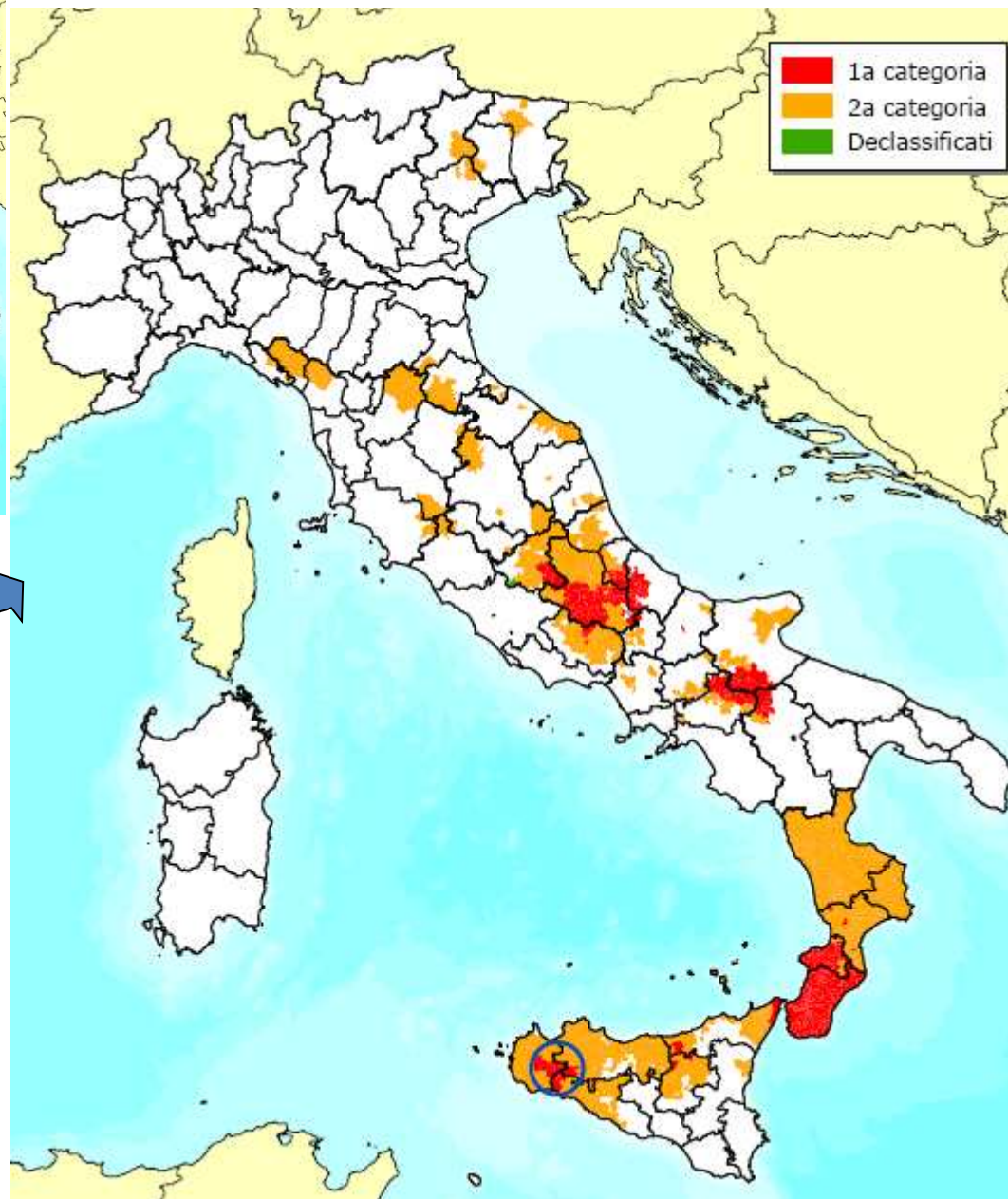
Evoluzione della Normativa sismica

1975



Eventi con $I_{MCS} > VIII$

15.01.1968 Belice ($I_0 = X$)



06.05.1976 Terremoto del Friuli ($I_0=IX-X$)



Buja



Artegna



Magnitudo 6.4

989 vittime



Gemona



Gemona



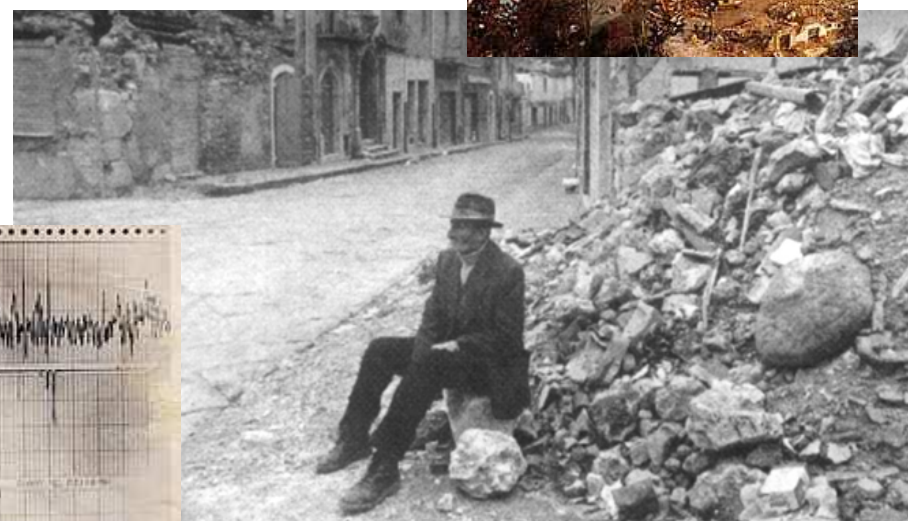
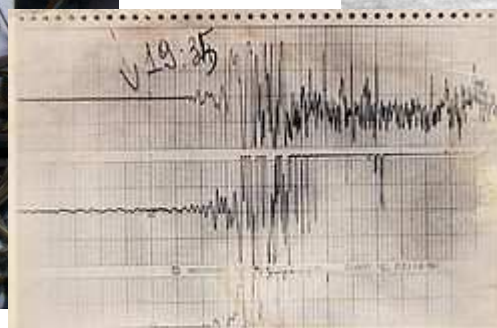
Tarcento

23.11.1980 Terremoto dell'Irpinia ($I_0=X$)

2.914 vittime

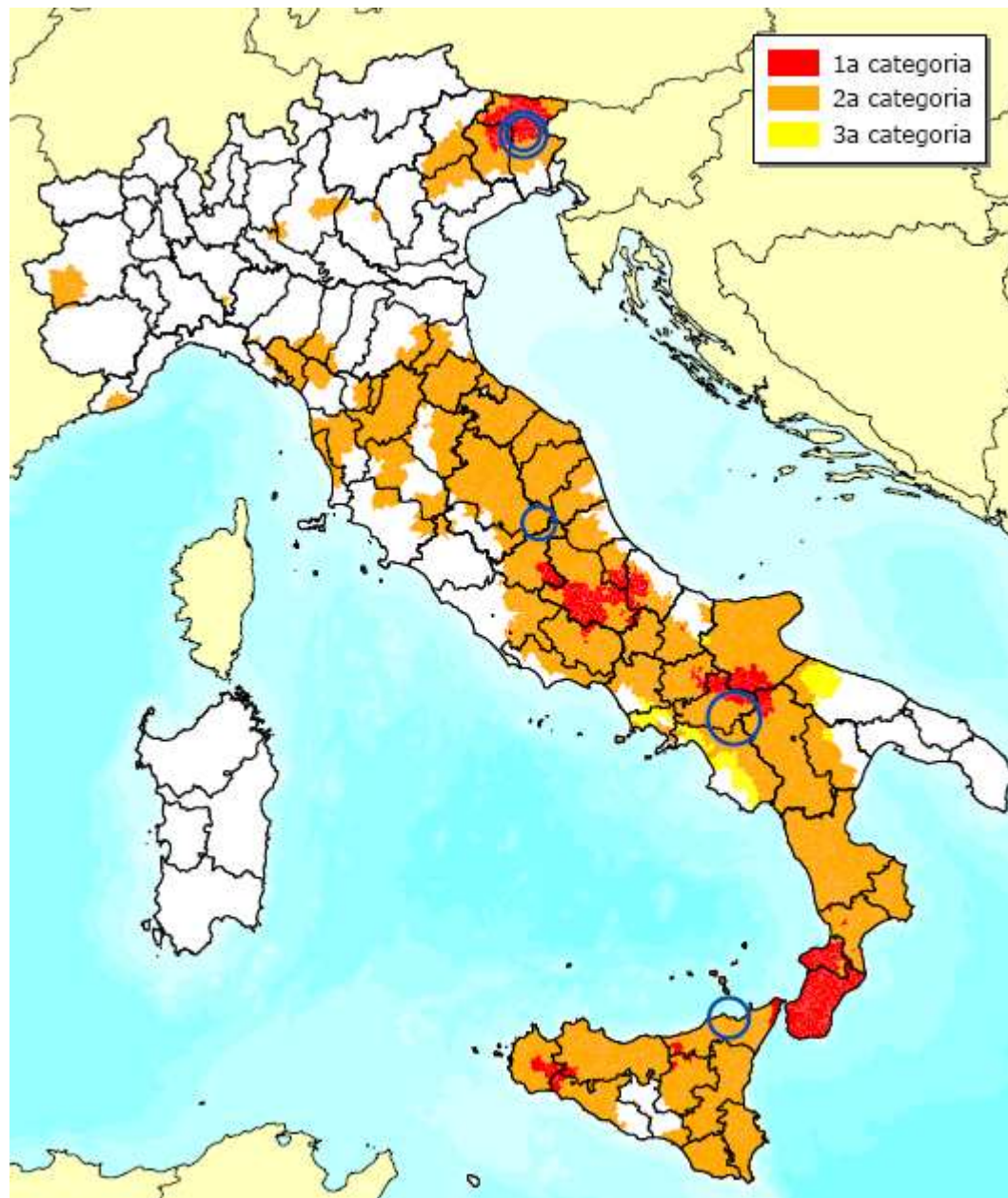
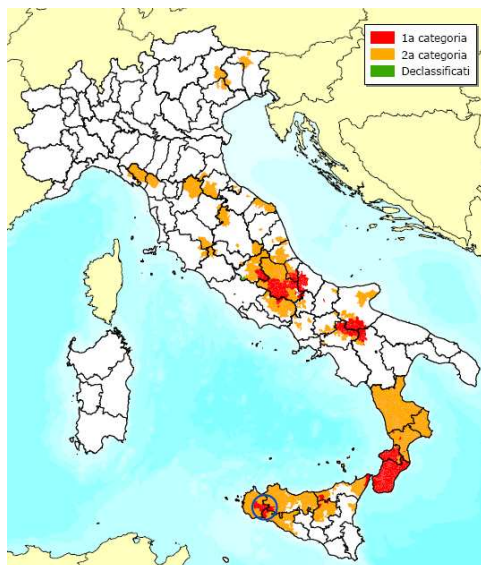


Magnitudo 6.5



Evoluzione della Normativa sismica

1984



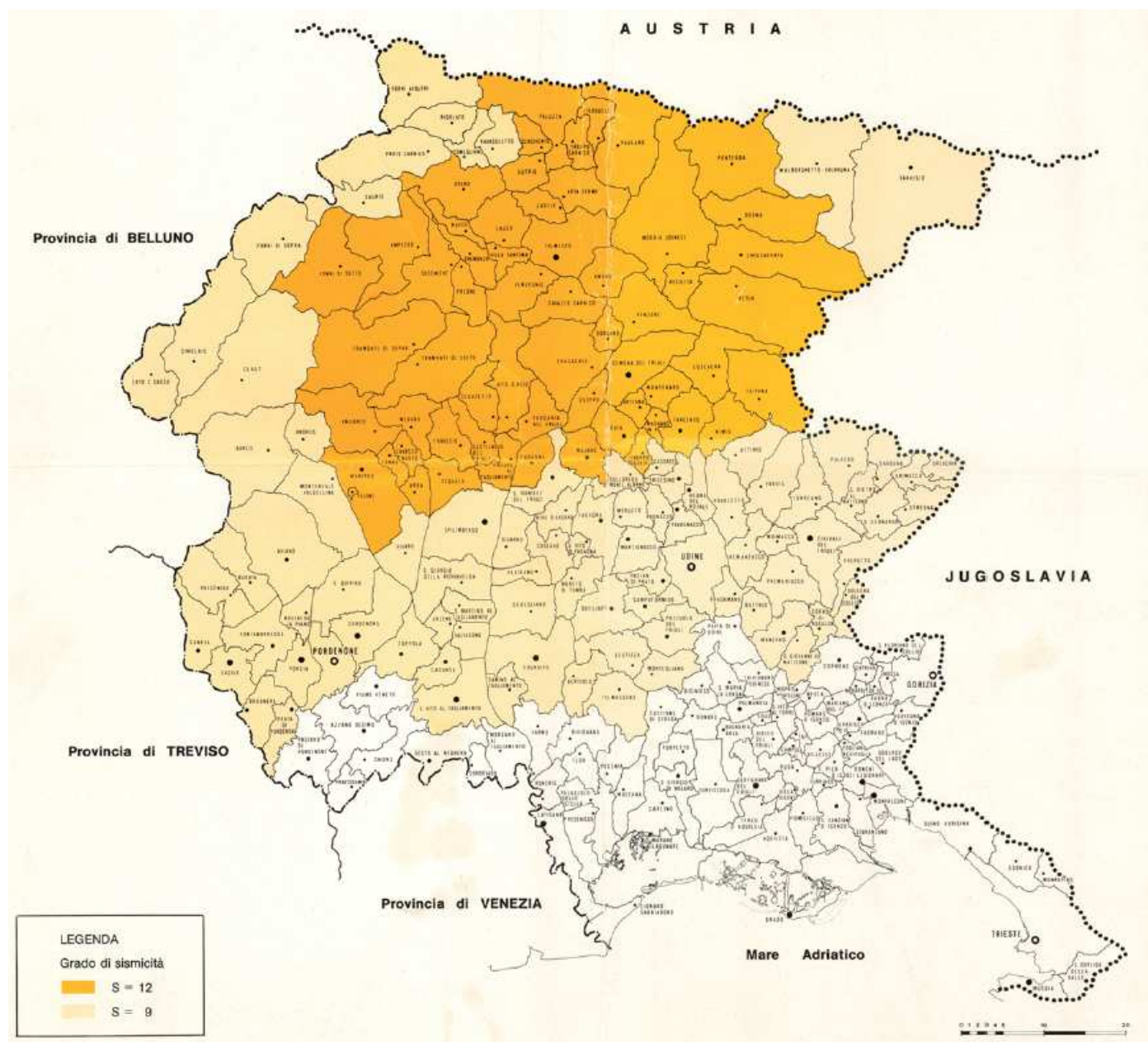
Eventi con $I_{MCS} > VIII$

06.05.1976 Friuli ($I_0 = IX-X$)

15.04.1978 Patti ($I_0 = IX$)

19.09.1979 Valnerina ($I_0 = VIII-IX$)

23.11.1980 Irpinia ($I_0 = X$)



Si è visto che fino al 1980 solo le zone dove avvenivano i terremoti venivano classificate come sismiche

“SI CORREVA DIETRO AI TERREMOTI”

Il processo di classificazione stava durando da circa 80 anni e si erano quindi classificati sismici solo quei Comuni che avevano risentito un evento distruttivo negli ultimi 80 anni.

L'idea poteva andare bene se il processo degli eventi avesse avuto un periodo di ritorno nell'ordine del centinaio di anni. Tuttavia il periodo di ritorno di un evento catastrofico può essere anche nell'ordine del migliaio di anni.

Avremmo quindi dovuto aspettare altri 900 anni per avere il territorio italiano adeguatamente protetto, almeno per quanta riguarda le nuove costruzioni

Evoluzione della Normativa sismica

29.09.1997 Terremoto di Umbria-
Marche (I_0 =VIII-IX)

Magnitudo 6.1

12 vittime



Nel frattempo le conoscenze nel settore della pericolosità sismica erano decisamente aumentate rispetto al 1980.

La Commissione Grandi Rischi incaricò quindi un Gruppo di Lavoro (SSN-GNDT-INGV) per la redazione di una proposta di riclassificazione del territorio italiano

Stagnazione della classificazione sismica

Dal 1980 le istituzioni italiane sono rimaste ferme nel settore della classificazione sismica.

In circa 20 anni le aumentate conoscenze scientifiche nel settore della pericolosità avevano portato ad una proposta di riclassificazione del territorio, più aderente alla effettiva pericolosità.

Decenni di nuove costruzioni sottoprotette come puntualmente evidenziata nella tragedia di San Giuliano.

Stagnazione delle Norme Tecniche

La stessa stagnazione che si era avuta nel settore della classificazione si era avuta anche nelle Norme Tecniche.

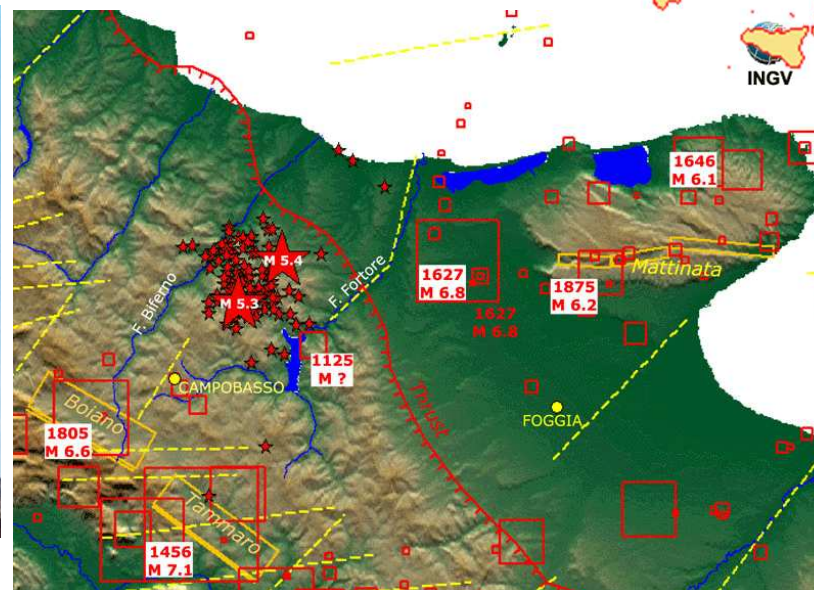
L'Italia aveva avuto nel 1908 uno dei codici più moderni per la riparazione di edifici danneggiati e la costruzione di nuovi.

Nel 2002 aveva uno dei codici più obsoleti tra le nazioni soggette ad elevato rischio sismico. Senza parlare di Giappone, California, Nuova Zelanda, le norme erano più obsolete di quelle vigenti in Grecia, Turchia, Cipro...

31.10.2002 Terremoto di Molise-Puglia (I_0 =VIII-IX)

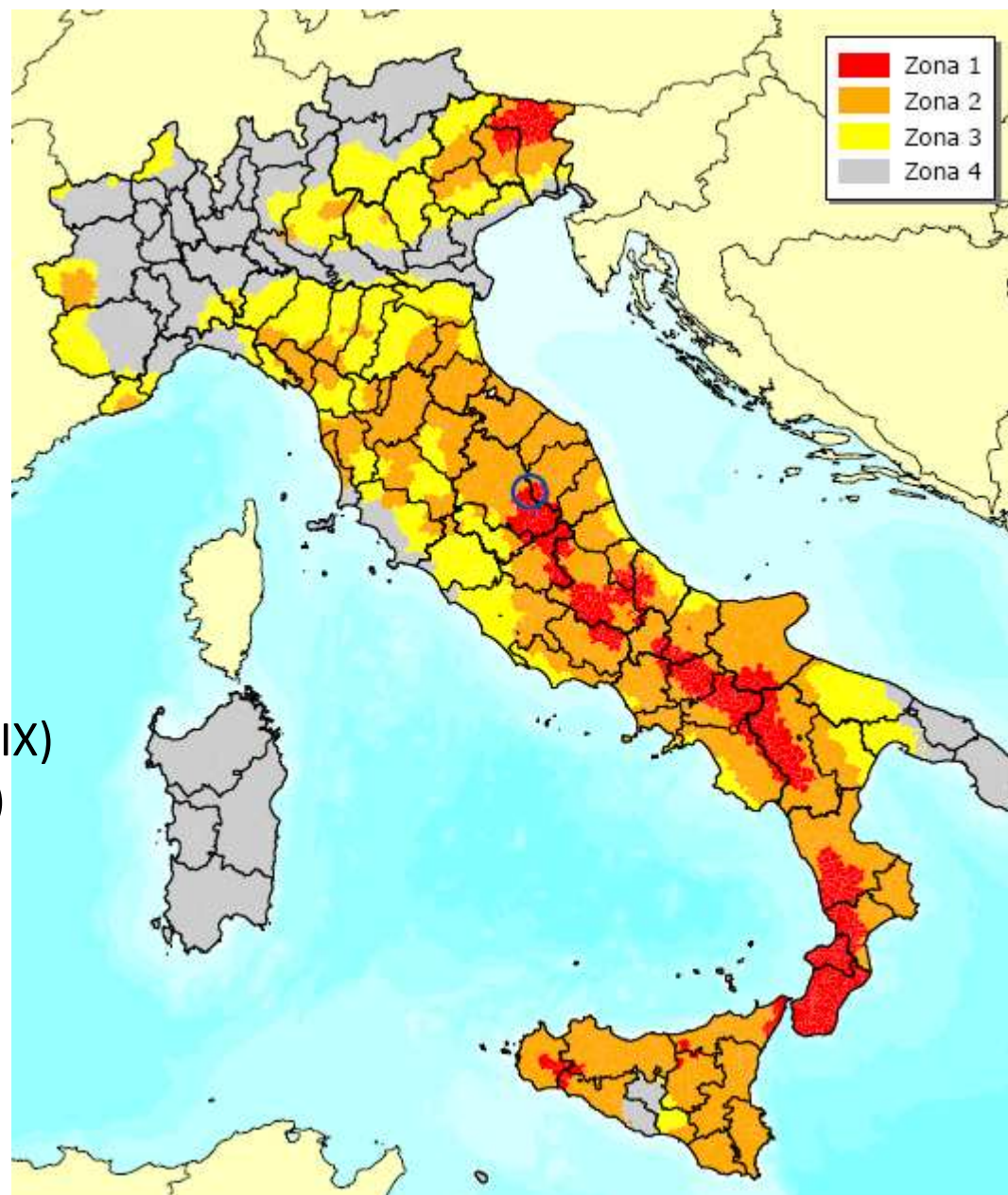
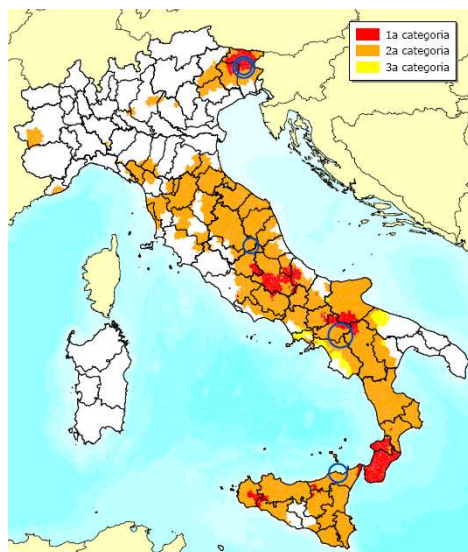
Magnitudo 5.9

30 vittime



Evoluzione della Normativa sismica

2003



Eventi con $I_{MCS} > VIII$

26.09.1993 Umbria-Marche ($I_0 = VIII-IX$)

31.10.2002 Molise-Puglia ($I_0 = VIII-IX$)

OPCM 3274/2003 e smi

Classificazione

Zona 1, $a_g=0.35g$

Zona 2, $a_g=0.25g$

Zona 3, $a_g=0.15g$

Zona 4, $a_g=0.05g$

Solo il 30% dei Comuni italiani era correttamente classificato (73%)

Normativa Tecnica

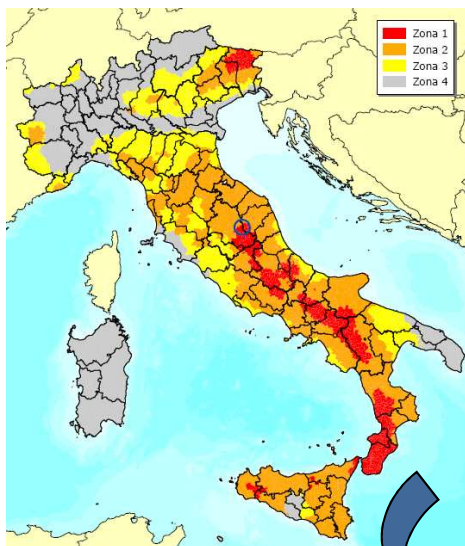
Normativa prestazionale. Norme per edifici nuovi, edifici esistenti, edifici isolati, ponti, opere di sostegno

Il Dip. Della Prot. Civile si sostituì al Ministero dei LL.PP/Infrastrutture

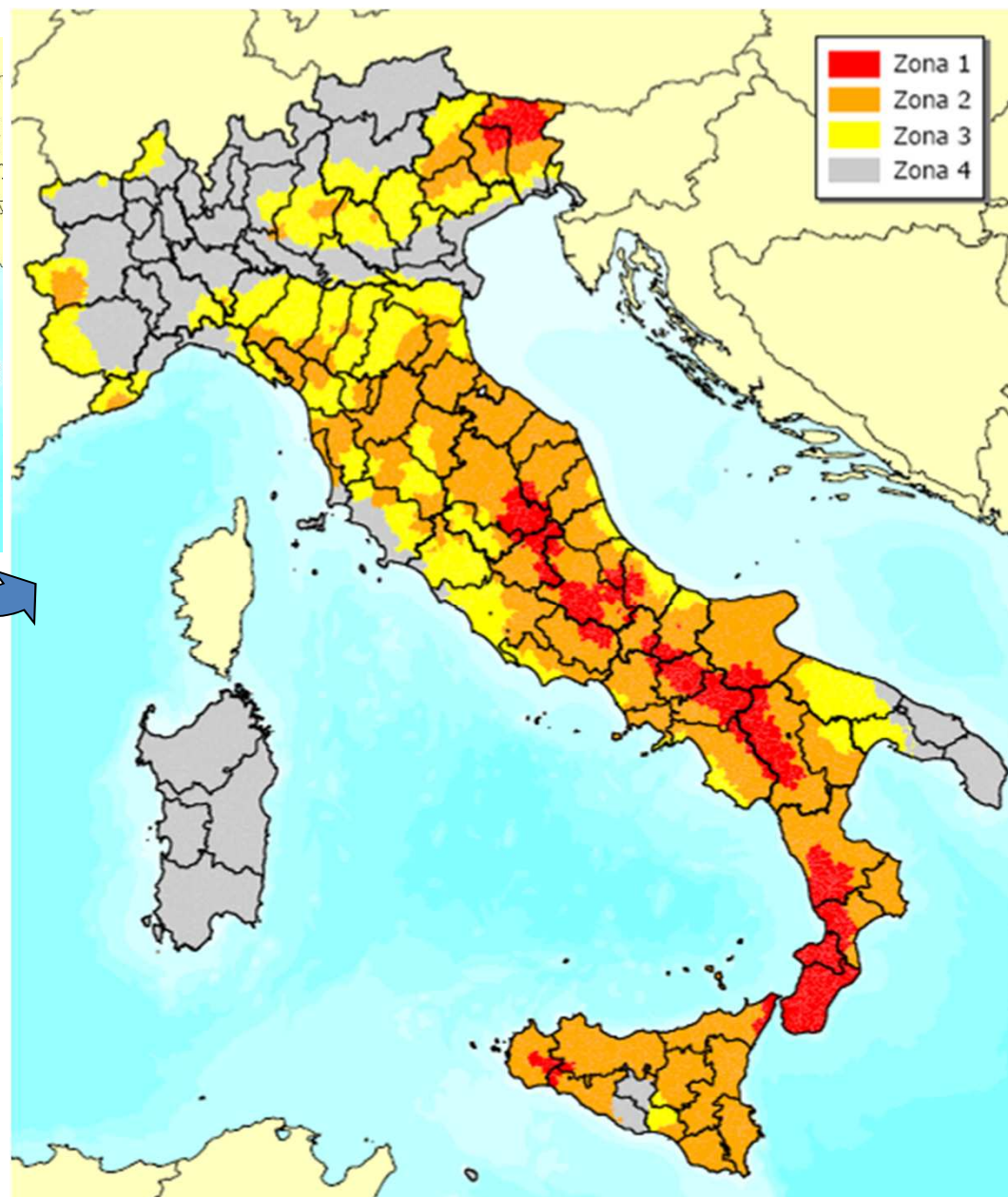
Grande salto qualitativo e concettuale rispetto alle precedenti normative

Evoluzione della Normativa sismica

2004



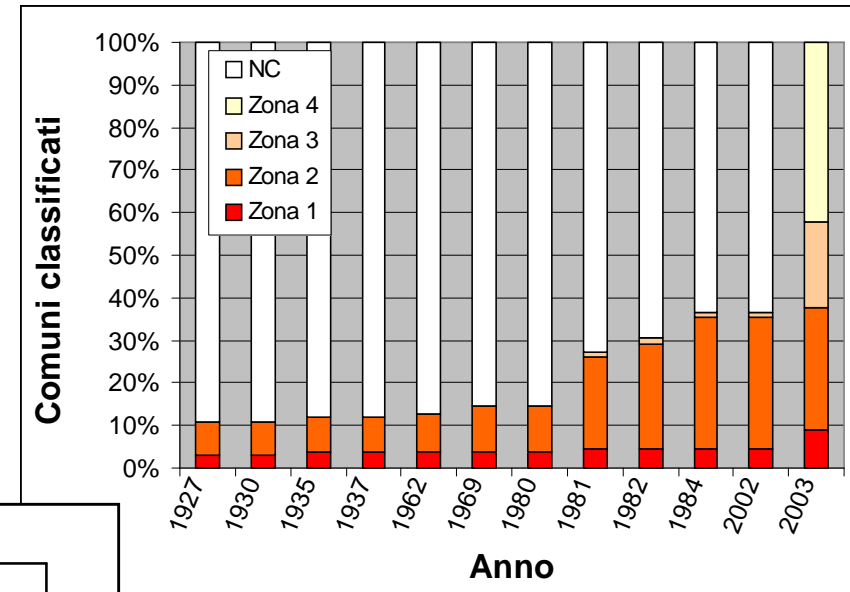
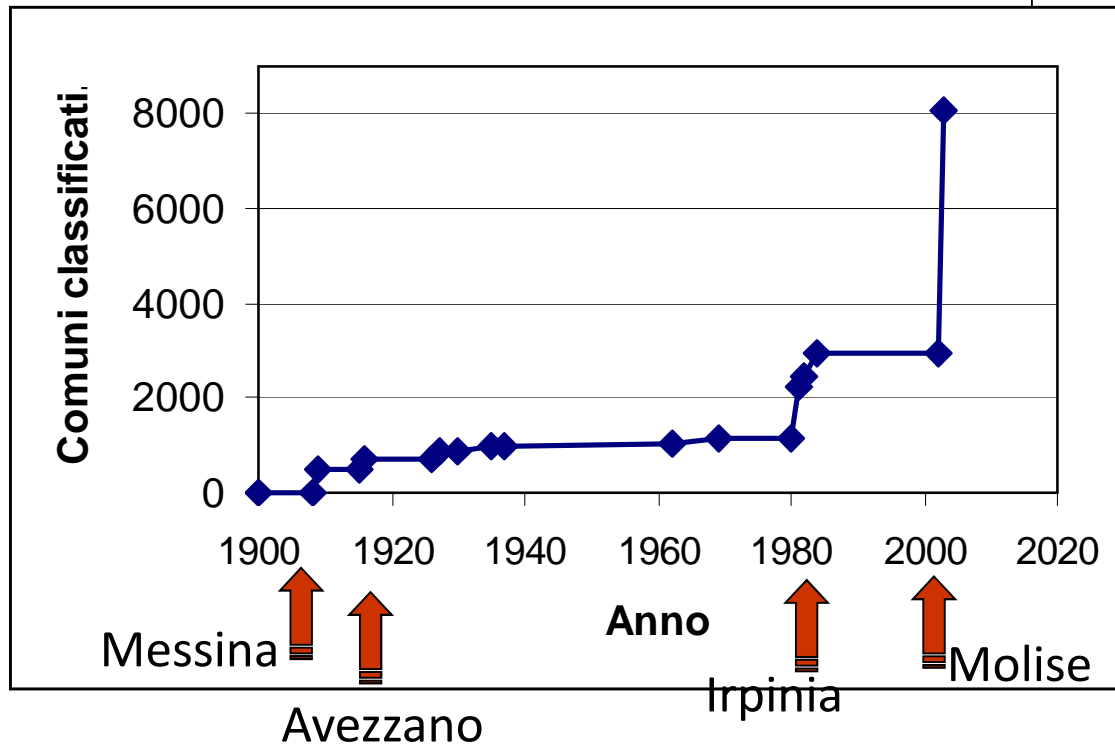
Recepimento e parziale modifica da parte delle Regioni



Adattato da Bramerini, Lucantoni & Martini, 2004

Evoluzione della Normativa sismica

Evoluzione del numero di Comuni classificati sismici in Italia....ed eventi sismici collegati



2008 NTC08

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni Decreto Ministeriale 14.01.2008

- *Continuano a esistere le 5 categorie di suolo.*
- *Introduce parametri di amplificazione di suolo e topografici.*
- *Diverso modo di calcolare l'azione sismica*
- *Cambia la filosofia di progettazione.*
- *Introduce distinte forme spettrali per la verifica dello SLO, SLD , SLV, e SLC.*



06.04.2009 Terremoto dell'Aquila (I_0 =VIII-IX)

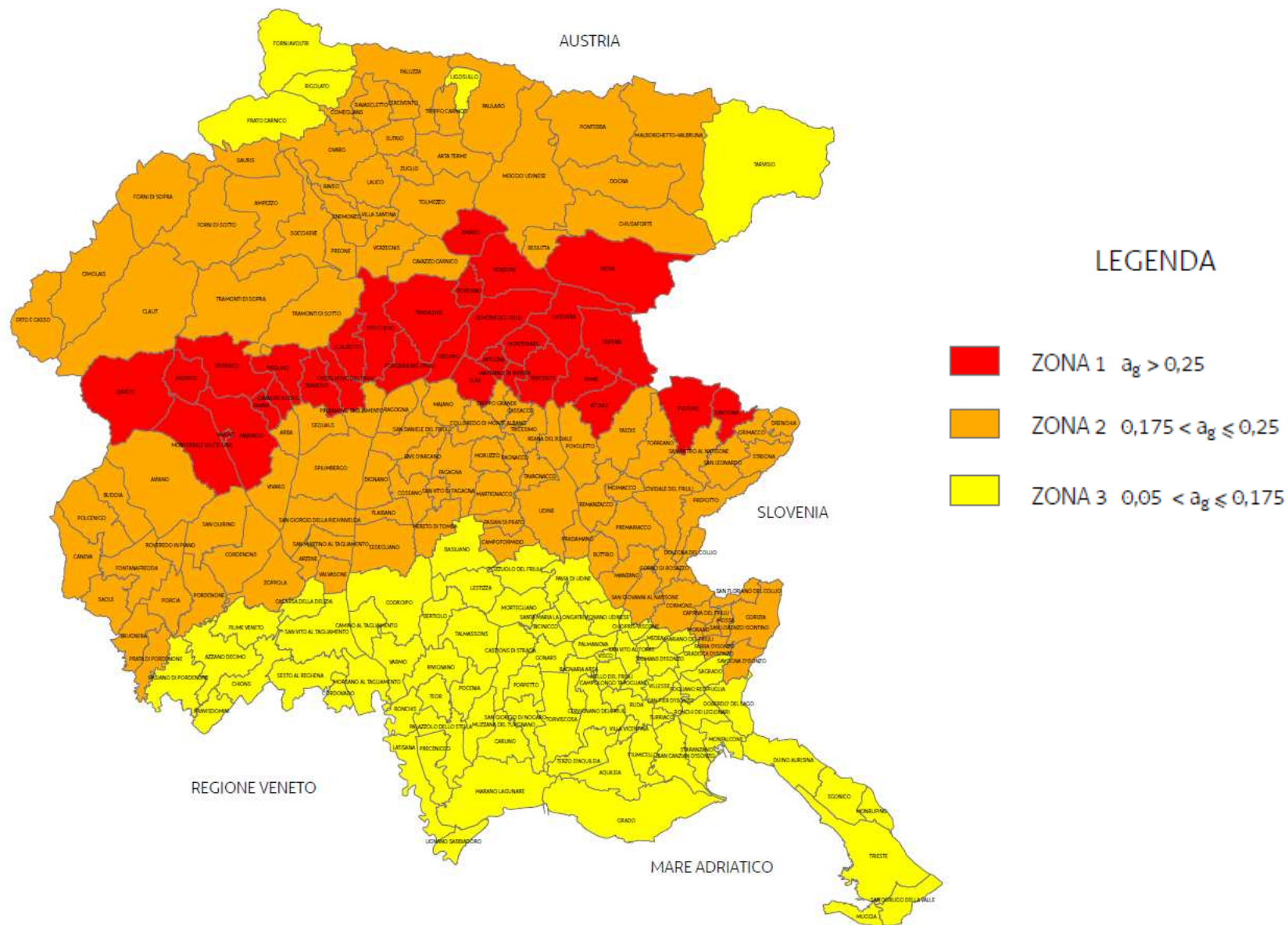
308 vittime

Magnitudo 6.3



A seguito del terremoto dell'Aquila e del forte impatto sociale, economico e pubblico, le NTC 08, entrano in vigore il 01.07.2009, cancellando in un sol colpo i troppi periodi di transizione normativi che hanno di fatto ritardato l'utilizzo della nuova Normativa, maggiormente cautelativa rispetto ai criteri precedenti.

Dal 6.5.2010



20/29.05.2012 Terremoto dell'Emilia

Magnitudo 6.1



DL 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.

Art. 3

Ricostruzione e riparazione delle abitazioni private e di immobili ad uso non abitativo; contributi a favore delle imprese; disposizioni di semplificazione procedimentale [...]

*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, di cui all'allegato 1 al presente decreto, **il titolare dell'attività produttiva, in quanto responsabile della sicurezza dei luoghi di lavoro** ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni, **deve acquisire la certificazione di agibilità sismica** rilasciata, a seguito di **verifica di sicurezza** effettuata ai sensi delle norme tecniche vigenti (cap. 8 - costruzioni esistenti, del decreto ministeriale 14 gennaio 2008), da un professionista abilitato, e depositare la predetta certificazione al Comune territorialmente competente. I Comuni trasmettono periodicamente alle strutture di coordinamento istituite a livello territoriale gli elenchi delle certificazioni depositate. Le asseverazioni di cui al presente comma saranno considerate ai fini del riconoscimento del danno.*

8. Nelle more dell'esecuzione della suddetta verifica di sicurezza effettuata ai sensi delle norme tecniche vigenti, in via provvisoria, il certificato di agibilità sismica potrà essere rilasciato in assenza delle carenze strutturali di seguito precisate, o eventuali altre carenze prodotte dai danneggiamenti e individuate dal tecnico incaricato, o dopo che tali carenze siano state adeguatamente risolte:

- 1) mancanza di collegamenti tra elementi strutturali verticali e elementi strutturali orizzontali e tra questi ultimi;
- 2) presenza di elementi di tamponatura prefabbricati non adeguatamente ancorati alle strutture principali;
- 3) presenza di scaffalature non controventate portanti materiali pesanti che possano, nel loro collasso, coinvolgere la struttura principale causandone il danneggiamento e il collasso.

10. Il livello di sicurezza dovrà essere definito in misura pari almeno al 60% della sicurezza richiesta ad un edificio nuovo