

Il Fondo Nazionale per la prevenzione del rischio sismico e la microzonazione sismica

Mauro Dolce

Direttore Generale,
Dipartimento della Protezione Civile,
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Ordinario di Tecnica delle Costruzioni,
Università di Napoli Federico II

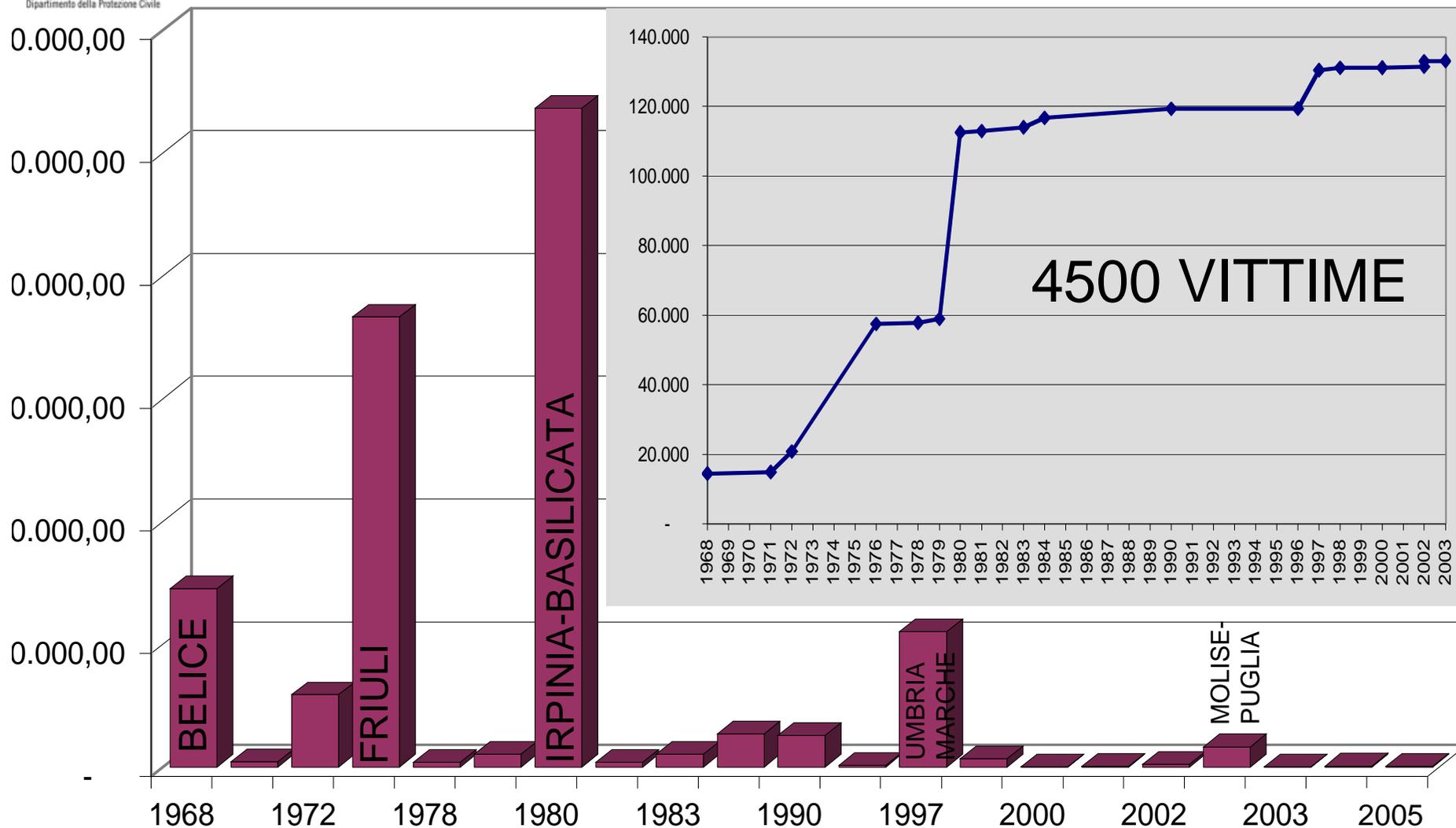
Le attività regionali per la microzonazione sismica in Toscana



Firenze
12 giugno 2014

Cenacolo di Santa Apollonia
Auditorium - Sala Poccetti
Via San Gallo, 25/A

COSTO TERREMOTI ITALIANI - ULTIMI 50 ANNI (M€-2005)



+ ABRUZZO'09 + EMILIA'12 ~ **€160 Mld** à **3-3,5 Mld €/an.**

Pericolosità



Vulnerabilità



Esposizione



X

X



Rischio sismico

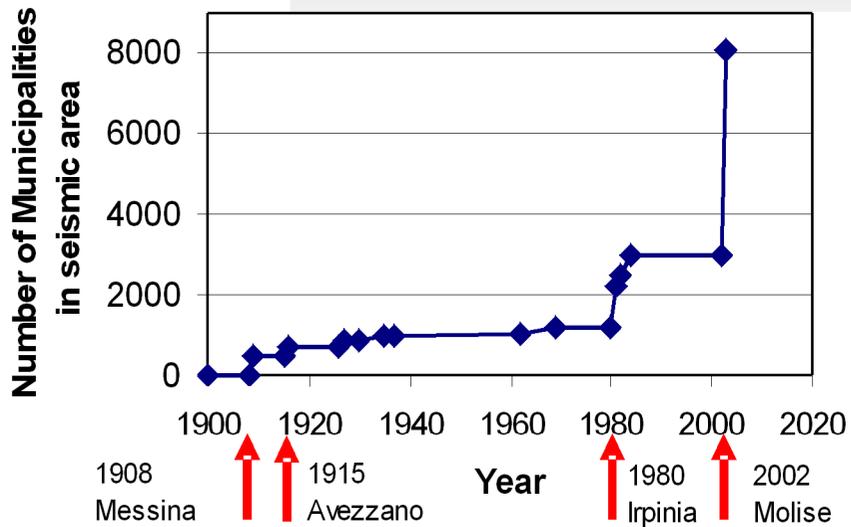
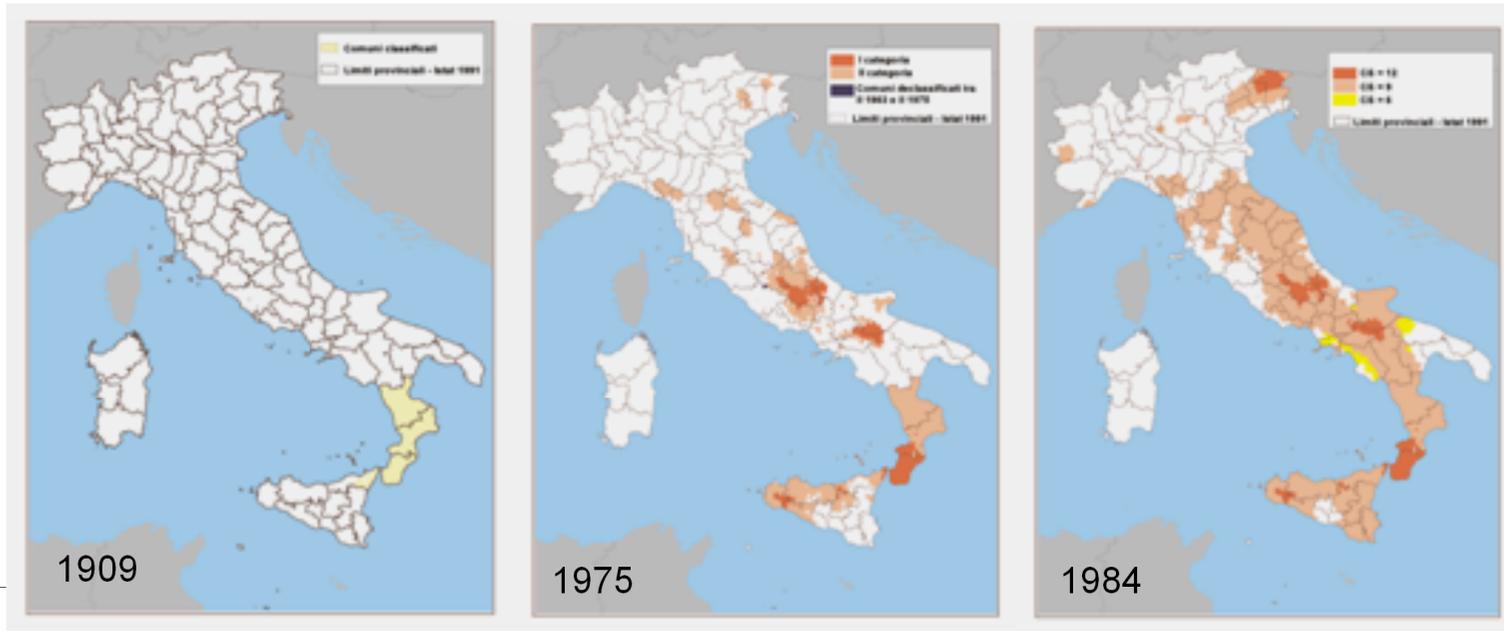
Misura (probabilistica) degli effetti (perdite umane, feriti, danni alle proprietà e perturbazioni alle attività economiche) che i terremoti in una data zona determinano sugli elementi esposti

DISTRUTTIVITÀ DEI TERREMOTI ITALIANI

L'elevato rischio sismico dipende dalla notevole vulnerabilità del patrimonio edilizio italiano, determinata da numerosi fattori, tra cui:

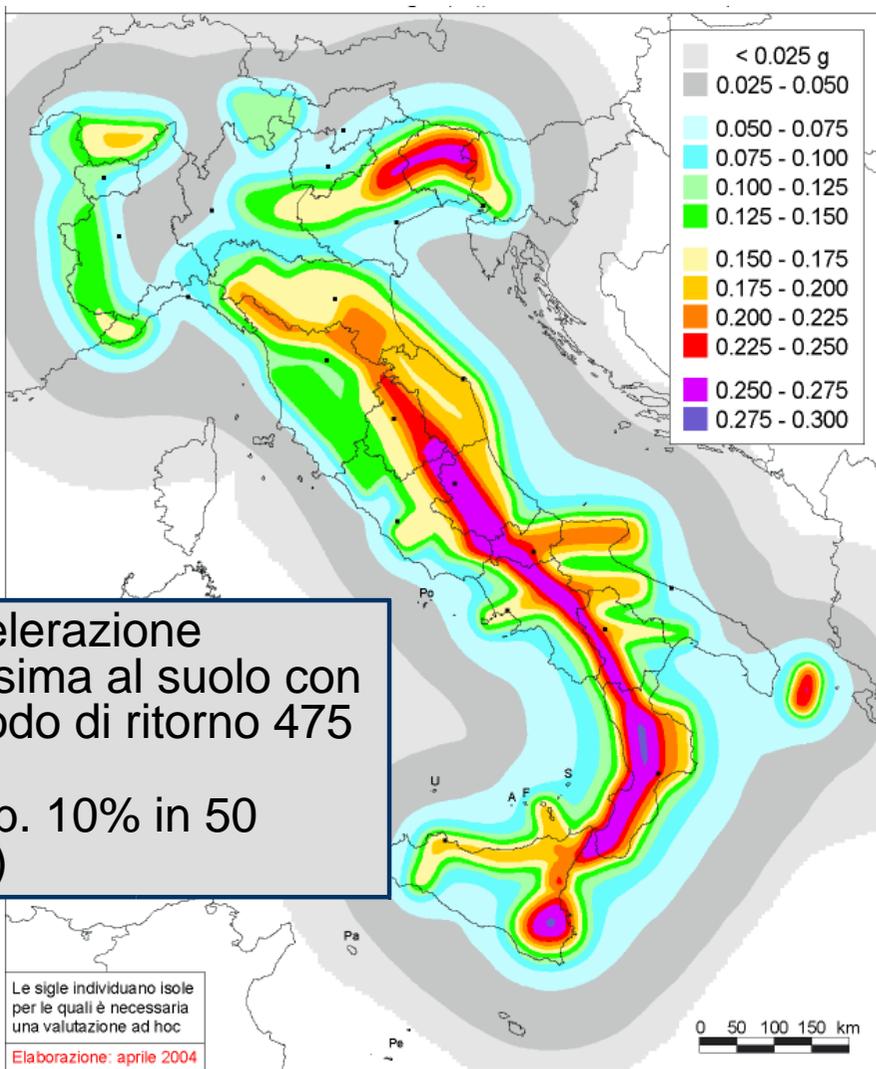
- presenza di un gran numero **di edifici storici, o di antica costruzione, e di edifici monumentali**,
- **degrado** di estesi quartieri in aree metropolitane,
- **edilizia illegale** (“spontanea”) diffusa nelle zone a maggiore pericolosità sismica,
- **non perfetta conoscenza della pericolosità sismica** del territorio,
- **inadeguatezza** nell'applicazione delle **norme**.

EVOLUZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE SISMICA



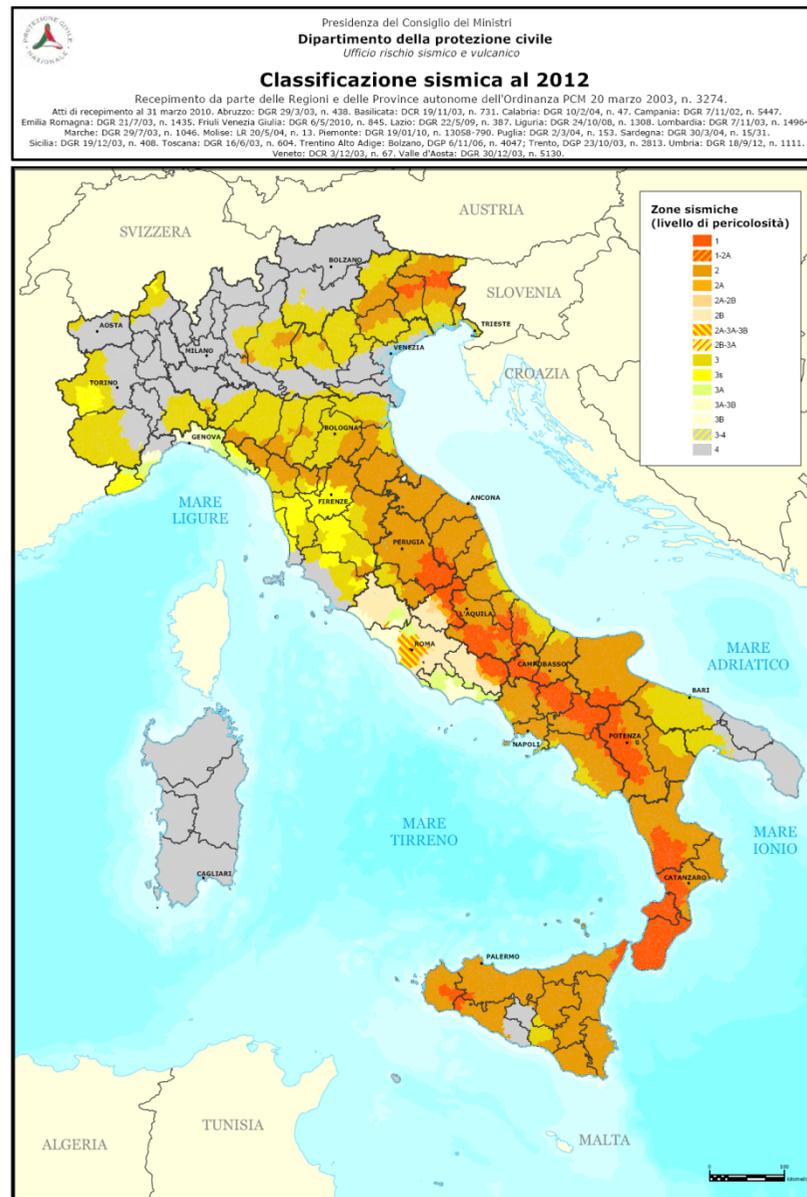
Variazione No. Comuni in zona sismica nelle diverse classificazioni

PERICOLOSITÀ E CLASSIFICAZIONE SISMICA



Accelerazione massima al suolo con periodo di ritorno 475 anni
 Prob. 10% in 50 anni

SSN-GNDT 2000



INGV 2004

IL CICLO DEL RISCHIO



AZIONI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO SISMICO

1. Miglioramento delle conoscenze
2. Riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione
3. Mitigazione degli effetti

Azioni per il miglioramento delle conoscenze

.1 Conoscenza tecnico-scientifica

à promozione e finanziamento di programmi di ricerca applicata
(sismologica, geologica, ingegneristica)

à PFG à GNDT à Centri di competenza (INGV, ReLUIS, EUCENTRE...)

.2 Conoscenza del territorio e del costruito (*)

à promozione e finanziamento di studi sul territorio per:

- conoscenza del patrimonio costruito
- microzonazione sismica

() Per la valutazione del fabbisogno economico complessivo e per singole categorie e per la definizione delle strategie di intervento generali e su specifiche categorie, ed anche per una sensibilizzazione degli amministratori pubblici al problema*

2. Azioni per la riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione

2.1 Azioni indirette – miglioramento degli strumenti

Per la progettazione:

à Pericolosità, Classificazione, Normativa

à Formazione e aggiornamento professionale

Per la pianificazione:

à Microzonazione sismica

à Pianificazione territoriale

à Piani di emergenza

2.2 Azioni dirette – riduzione della vulnerabilità del costruito

Interventi sul patrimonio edilizio e su opere infrastrutturali

à ospedali,

à scuole,

à opere infrastrutturali,

à etc.

Interventi sul patrimonio edilizio privato

3. Azioni per la mitigazione degli effetti

- 3.1 Miglioramento dell'organizzazione del sistema di protezione civile ed dei piani di protezione civile per una migliore risposta del sistema
- 3.2 Diffusione della consapevolezza del rischio e della cultura di protezione civile della popolazione e degli amministratori pubblici, attraverso la Comunicazione e campagne di divulgazione sui corretti comportamenti e sulla prevenzione
- 3.3 Esercitazioni per la verifica dei piani di protezione civile
- 3.4 Miglioramento del monitoraggio sismico

.....

LA PREVENZIONE SISMICA NEL RECENTE PASSATO

Azioni dirette – riduzione della vulnerabilità

Negli anni passati, a partire dal 1986 si è investito molto poco in prevenzione sismica, e quasi esclusivamente su edifici pubblici strategici e rilevanti (ospedali, scuole, etc.).

- **1986 – 2003:** complessivamente sono stati investiti circa 316 Milioni di euro per la prevenzione (prescindendo dagli interventi di ricostruzione post-sisma), di cui 66 M€ per l'edilizia privata in Sicilia (L. 433)
- **2003 – 2009:** sono stati finanziati interventi per circa 750 milioni di euro prevalentemente per le scuole

Il D.L. n.39 “Abruzzo” del 28 Aprile 2009

(convertito dalla Legge N.77 del 23 Giugno 2009)

Oltre ai vari provvedimenti finalizzati al superamento dell'emergenza e alla ricostruzione, sono stati adottati anche due importanti provvedimenti di prevenzione sismica a livello nazionale:

Entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche (DM 14.01.08) anticipata al 1.07.09

Stanziamenti per la prevenzione sismica pari a 965 M€ in 7 anni

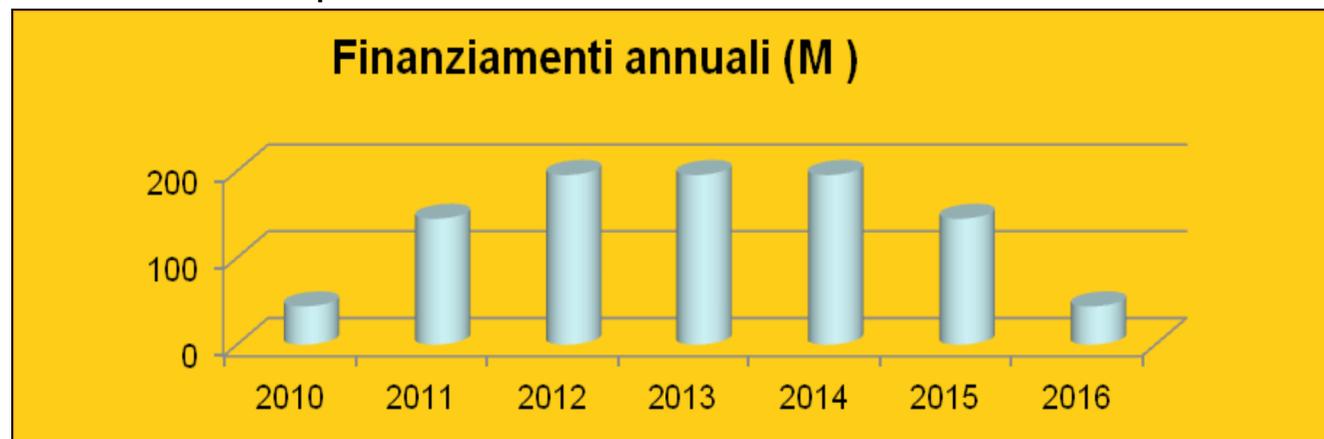
Articolo 11: Interventi per la prevenzione del rischio sismico

Nello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze è istituito un Fondo per la prevenzione del rischio sismico.

A tal fine è autorizzata la spesa di:

- euro 44 (poi ridotti a 42.504) milioni per l'anno 2010.
- euro 145.1 milioni per l'anno 2011.
- euro 195.6 milioni per ciascuno degli anni 2012, 2013, 2014.
- euro 145.1 milioni per l'anno 2015.
- euro 44 milioni per l'anno 2016.

Totale 963.504 M



(Decreto-legge 28/4/09 n. 39) convertito dalla Legge n. 24/6/09 n. 77

- L'attuazione dell'art. 11 è regolata attraverso ordinanze di protezione civile, del Presidente del Consiglio dei Ministri e, dopo la L.100/2012, del Capo Dipartimento della protezione civile
 - OPCM 3907 à annualità 2010
 - OPCM 4007 à annualità 2011
 - OCDPC 52 à annualità 2012
 - OCDPC ## à annualità 2013

STRATEGIA GENERALE

Affrontare il problema a 360°, stimolando azioni relative soprattutto alla linea 2 (riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione), SU edilizia pubblica e privata, infrastrutture urbane, ma con importanti riflessi sulle altre due linee: microzonazione sismica, pianificazione e gestione dell'emergenza.

Stimolare l'attenzione e la sensibilità dei privati e degli amministratori rispetto alle diverse problematiche poste dal rischio sismico e far crescere la cultura di prevenzione.

Richiedere un cofinanziamento alle amministrazioni locali e ai privati in modo da moltiplicare gli effetti dello stanziamento.

Puntare alla riduzione del rischio per le vite umane, limitando gli interventi alle zone a più elevata pericolosità (sostanzialmente zone 1 e 2) e alle strutture più vulnerabili e/o più importanti per la gestione delle emergenze.

AZIONI

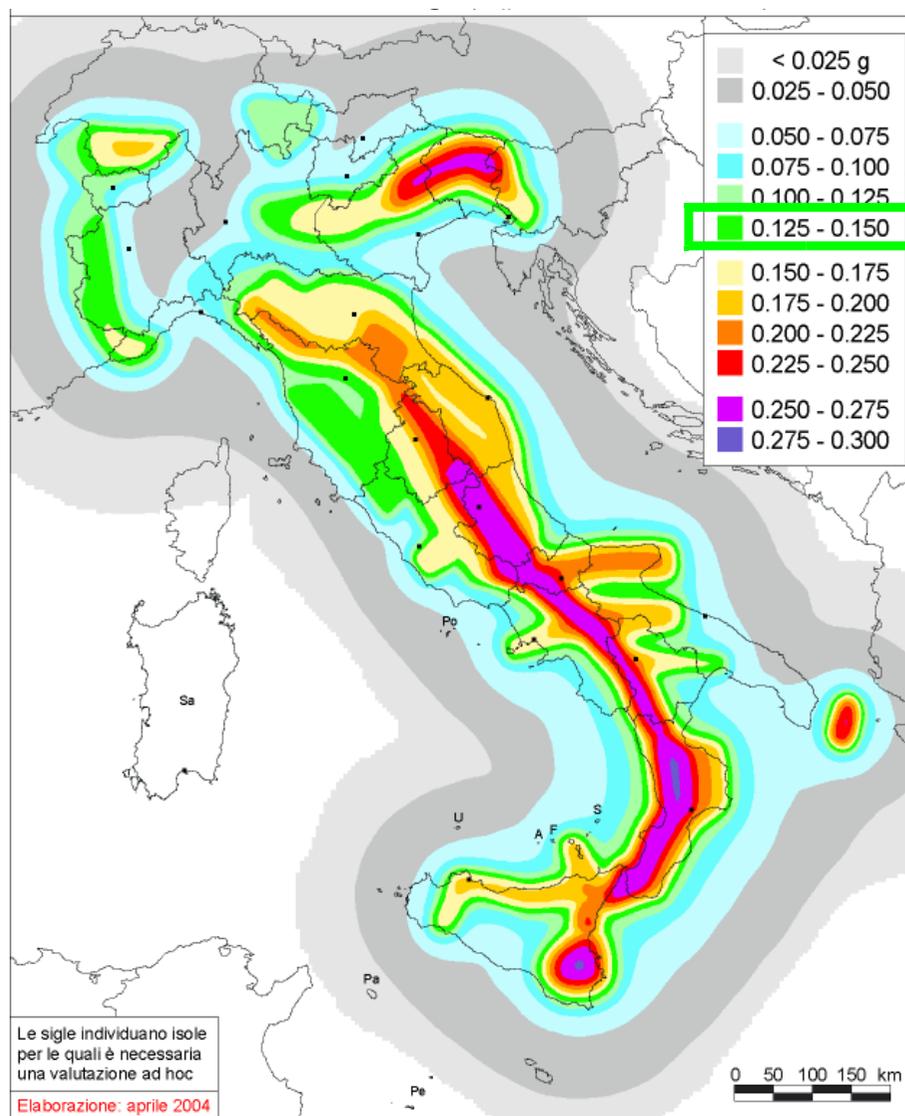
a) Microzonazione sismica (+CLE)	4 M€	8 M€	16 M€
b) Interventi di rafforzamento/miglioramento sismico o ricostruzione di edifici e opere infrastrutturali di interesse strategico o rilevanti per le conseguenze del loro collasso.	34 M€ (*)	130 M€ (*)	170 M€ (*)
c) Interventi di rafforzamento/miglioramento sismico o ricostruzione di edifici privati.			
d) Altri interventi urgenti.	4 M€	4 M€	8.5 M€

**) Gli interventi b) e c) sono complessivamente finanziati come in tabella. Per gli edifici privati non era prevista una quota obbligatoria per il 2010, mentre per il 2011 e il 2012 deve essere tra il 20% e il 40%.*

DISTRIBUZIONE DEI FONDI TRA LE REGIONI

Articolo 2

I contributi ... non possono essere destinati ad edifici o ad opere situati in Comuni nei quali l'accelerazione massima al suolo "ag" di cui all'allegato 2. sub 2 sia inferiore a 0.125g (v. allegato 7).



La ripartizione dei fondi tra le regioni è fatta in funzione del rischio sismico, sulla base degli studi svolti da ReLUIS, EUCENTRE e DPC

diversi studi utilizzano la stessa pericolosità, data dal Progetto DPC-INGV S1 2004-2006 (adottata nell'OPCM 3519 e dalle Norme Tecniche NTC08), e gli stessi dati di esposizione (persone ed edifici) forniti dal censimento ISTAT 2001, mentre differiscono per la valutazione di vulnerabilità:

DPC: distribuzioni di probabilità di danno empiriche (Goretti et al., 2008).

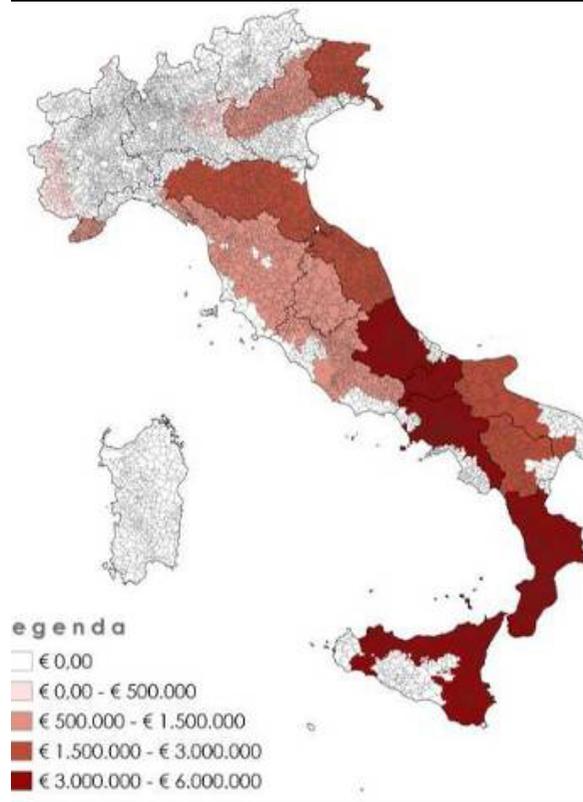
EUCENTRE: curve di fragilità ricavate da modelli meccanici di edifici campione progettati secondo le norme e gli usi dell'epoca di costruzione (Borzi et al. 2011).

ReLUIS : distribuzioni di probabilità di danno empiriche opportunamente ricalibrate a livello regionale

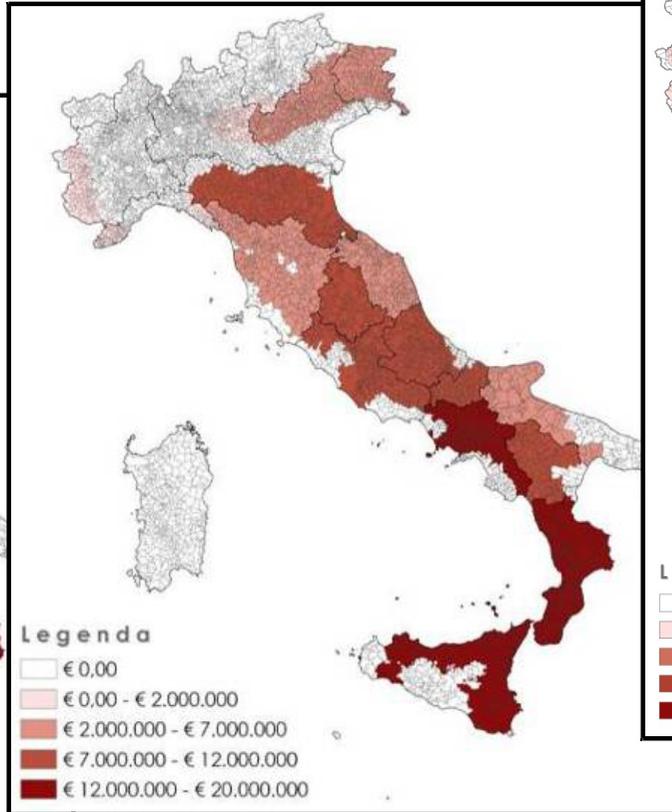
DISTRIBUZIONE DEI FONDI

tra le regioni per gli anni: 2010, 2011 and 2012

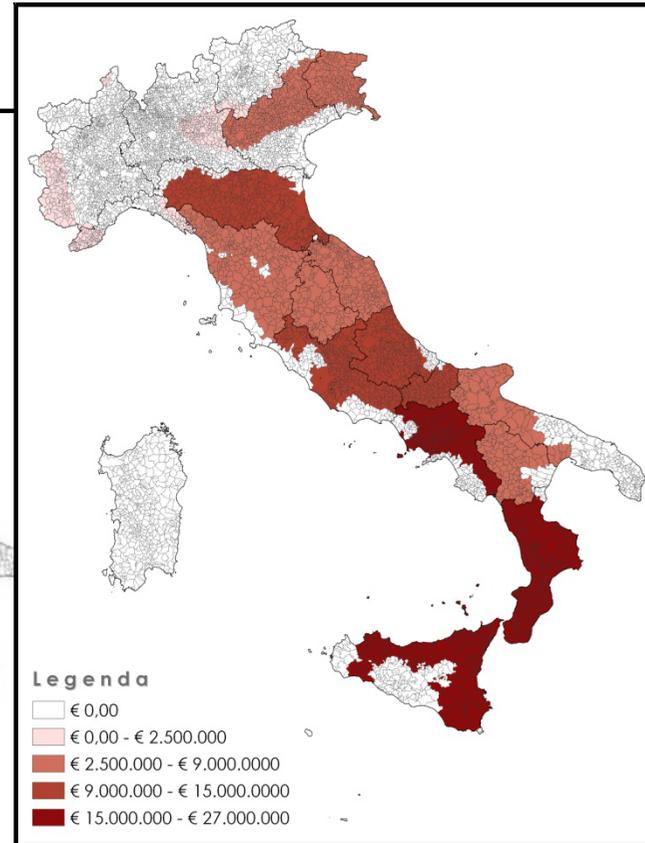
2010



2011



2012



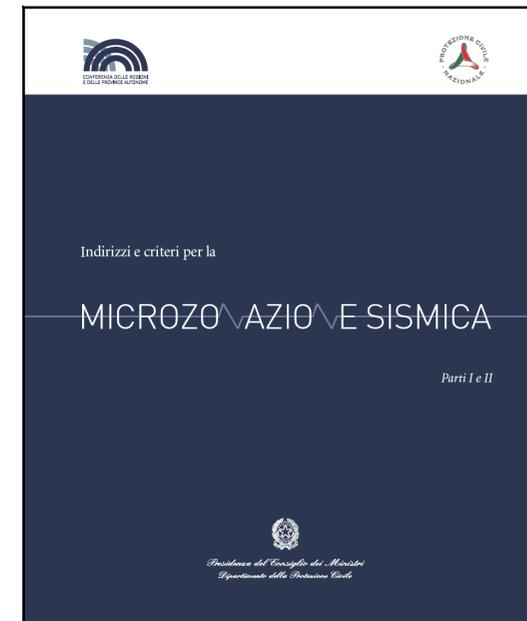
a) Microzonazione Sismica

Si stabiliscono alcuni principi per dare **capacità operativa e concretezza** ai programmi finanziati di microzonazione sismica:

Gli studi di microzonazione sono recepiti **nei piani urbanistici** dei comuni;

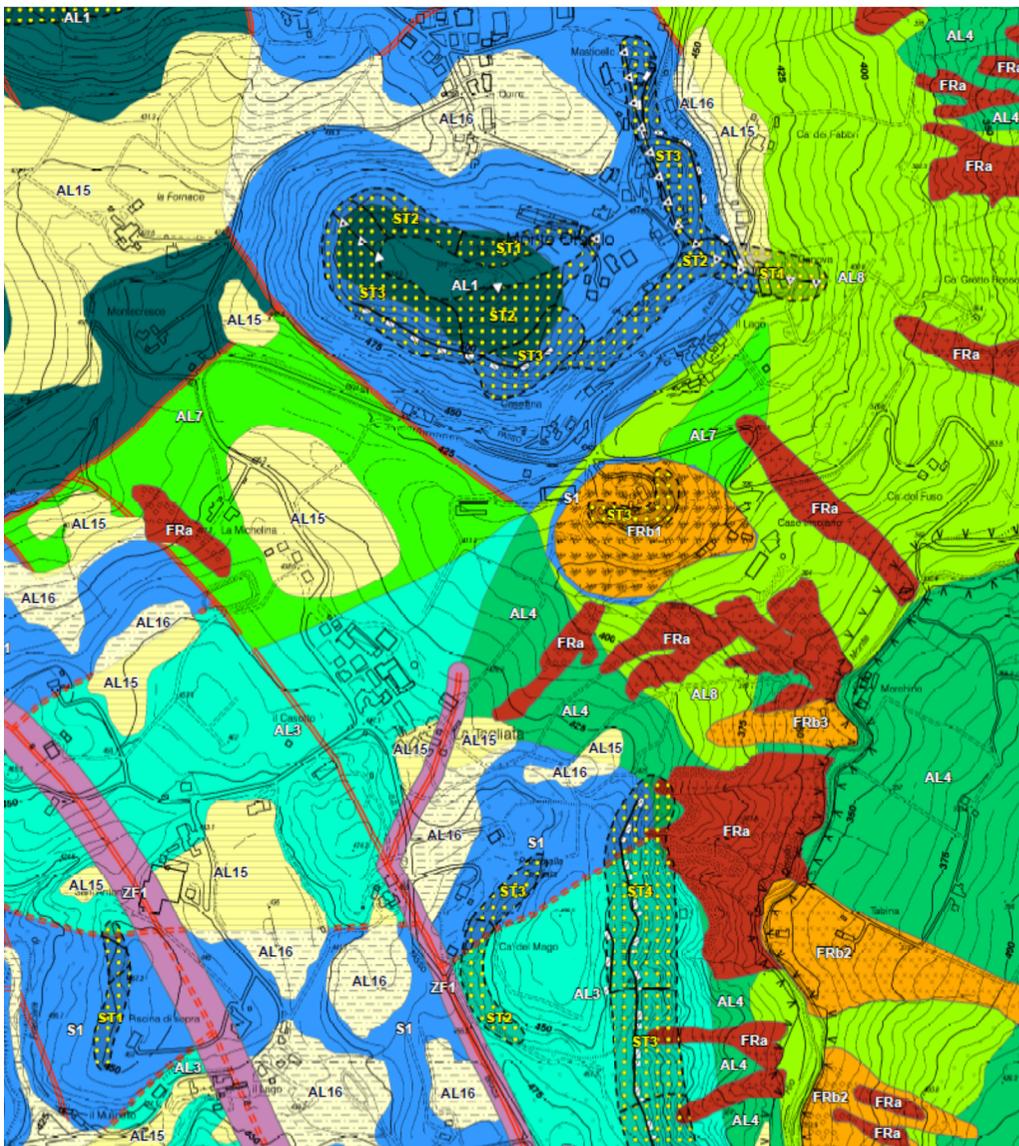
Si utilizzano **metodi e standard uniformi** a livello nazionale;

Coordinamento in prospettiva degli **interventi per la mitigazione del rischio**, finalizzati a migliorare l'efficienza nella **gestione dell'emergenza**.



Esempio di carta di Microzonazione sismica di livello 2

Comune di Guiglia (MO)– sezione di Monte Orsello



ZONE STABILI
[F.A. P.G.A. / F.A. IS 0.1-0.5 / F.A. IS 0.5-1]

S1

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI
[F.A. P.G.A. / F.A. IS 0.1-0.5 / F.A. IS 0.5-1]

AL1

13-14
12-14
12-14

AL2

16
16
14

AL3

1.4-1.5
1.4
1.3-1.4

AL4

1.5
1.5-1.6
1.4

AL5

1.5-1.6
1.5-1.7
1.4-1.5

AL6

1.9-2
1.8-2
1.5

AL7

1.6-1.7
1.6-1.8
1.4-1.6

AL8

1.6-1.9
1.6-1.9
1.4-1.7

AL9

1.7-1.9
1.7-1.8
1.4-1.5

AL10

2
1.8-1.9
1-1.2

AL11

1.2
1.7-1.9
2

AL12

1.2
1.7-1.9
2

AL13

2
1.9
1.5

AL14

1.7-1.8
1.7-1.9
1.4-1.6

AL15

1.8-1.9
1.7-1.9
1.4-1.5

AL16

1.5-1.7
1.4-1.6
1.1-1.4

ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'

Aree sulle quali effettuare approfondimenti di III livello

Instabilità di versante (FR)

a) attiva
b) quiescente

Corpo di frana per scorrimento

Corpo di frana per colata

Corpo di frana DPGV

Corpo di frana complessa

Frane quiescenti (FRb)

[F.A. P.G.A. / F.A. IS 0.1-0.5 / F.A. IS 0.5-1]

FRb1

[1.5-1.6
1.5-1.6
1.4]

FRb2

[1.7-1.9
1.5-1.6
1.4]

FRb3

[1.8
1.7-1.8
1.5-1.7]

FRb4

[1.9
1.9
1.5-1.7]

FRb5

[1.9-2
1.9-2
1.5]

FRb6

[1.9-2
1.9-2
1.5-1.7]

FRb7

[1.9-2
1.9-2
1.7-1.8]

Zone ad intensa fratturazione (ZF)

[F.A. P.G.A. / F.A. IS 0.1-0.5 / F.A. IS 0.5-1]

ZF1

[2 / 2.3 / 2.4]

ZF2

[2.2 / 2.2 / 1.7]

ZF3

[2.2 / 2.5 / 1.9]

Effetti di amplificazione per condizioni topografiche

ST1

ST = 1,1

ST2

ST = 1,15

ST3

ST = 1,2

ST4

ST = 1,25

Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)

Condizione limite al cui superamento, a seguito del terremoto, l'insediamento urbano, pur subendo danni fisici e funzionali tali da condurre alla interruzione di quasi tutte le funzioni urbane presenti, compresa la residenza, **conserva**:

- L'operatività della maggior parte delle **funzioni strategiche per l'emergenza**
- La loro **connessione**
- La loro **accessibilità** rispetto al contesto territoriale

L'analisi della CLE è stata introdotta per la prima volta nell'Ordinanza 4007 (ann. 2011), come applicazione volontaria, con incentivi, in connessione con gli studi di MS.

Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)



Il procedimento

- Si individuano gli edifici strategici
- Si rilevano le aree di ammassamento e di accoglienza
- Si individuano le strade di accessibilità e connessione con il territorio
- Si individuano gli aggregati (e le unità strutturali) prospicienti le strade di accessibilità e connessione
- Si attribuiscono i codici e si compilano le schede
- Si redige una Mappa

a) Microzonazione Sismica

SITUAZIONE ATTUALE:

106 comuni sono stati microzonati con fondi **2010**, con contributo medio di **€9204 / Comune**. (390 consegnati)

Sono state approvate le richieste **per 619 comuni** (mancano 2 regioni) con fondi **2011**, con contributo medio di circa **€11400 / Comune**. Il numero atteso è di **oltre 700**. (122 consegnati)

Sono state approvate le richieste **per 579 comuni** (mancano 7 regioni) con i fondi **2012**, con un contributo medio di circa **€12300/ Comune**. Il numero atteso è di **oltre 900**.

PROIEZIONE à 2016:

1000-5000 comuni microzonati e con **CLE** (ossia zone 1 e 2 + parte zona 3)

b) Interventi su edifici pubblici e ponti

contributo dello Stato è valutato come una quota (proporzionale al deficit di sicurezza sismica) di un costo totale convenzionale per intervento dato da:

- **rafforzamento locale:**
100 €/mc di volume lordo edificio
300 €/mq di impalcato di ponte;
- **miglioramento sismico:**
150 €/mc di volume lordo edificio,
450 €/mq di impalcato di ponte;
- **demolizione e ricostruzione:**
200 €/mc di volume lordo edificio,
600 €/mq di impalcato di ponte.

b) Interventi su edifici pubblici e ponti

SITUAZIONE ATTUALE:

Interventi su **76 edifici** (manca una regione) con i fondi **2010**, con un contributo medio di circa **€410,000 / edificio**.

Interventi su **139 edifici** (mancano due regioni) con i fondi **2011**, con un contributo medio di circa **€517,000 / edificio**.

Interventi su **104 edifici** (mancano 11 regioni) con i fondi **2012**, con un contributo medio di circa **€375,000 / edificio**.

PROIEZIONE à 2016:

Interventi su **800-1200** edifici.

c) Interventi su edifici privati

contributo dello Stato è valutato in funzione del tipo di intervento e delle dimensioni ell'unità di riferimento:

Rafforzamento locale:

100 €/mq per la superficie totale dell'edificio (max € 20,000 per unità abitativa, € 10,000 per unità con altri tipi di uso);

Miglioramento sismico:

150 €/mq per la superficie totale dell'edificio (max € 30,000 per unità abitativa, € 15,000 per unità con altri tipi di uso);

Demolizione e ricostruzione:

200 €/mq per la superficie totale dell'edificio (max € 40,000 per unità abitativa, € 20,000 per unità con altri tipi di uso).

Ulteriori incentivi sulla quota non finanziata derivano dai provvedimenti di detrazione fiscale

c) Interventi su edifici privati

SITUAZIONE ATTUALE :

Interventi su **32 edifici** (solo una regione ha attivato il programma per gli edifici privati nel 2010) con i fondi del **2010**, con un contributo medio di circa **€17400 / edificio**.

Interventi su **765 edifici** (mancano ancora 4 regioni) con i fondi del **2011**, con un contributo medio di circa **€26160 / edificio**.

Interventi su **461 edifici** (mancano ancora 11 regioni) con i fondi del **2012**, con un contributo medio di circa **€15161 / edificio**.

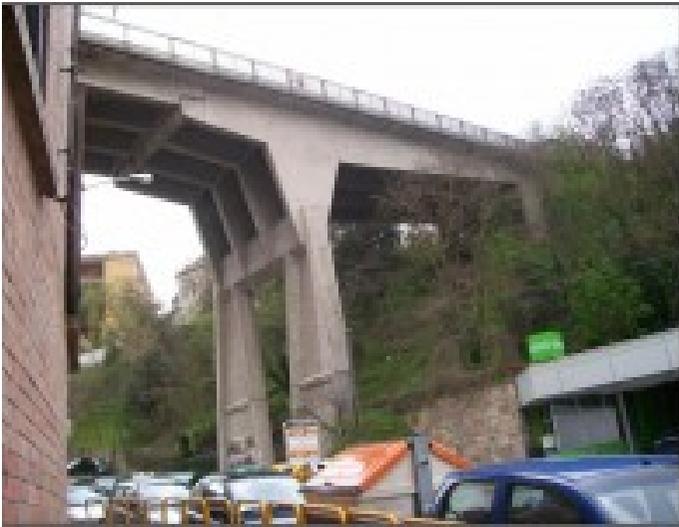
PROIEZIONE à 2016:

Interventi su **8000-12000 edifici**.

d) Altri interventi urgenti

Interventi su **ponti e viadotti** facenti parte di infrastrutture di trasporto urbano che **servono vie di fuga** individuate dal **piano comunale di emergenza** o interferiscono con esse e che ricadono in siti ai quali le vigenti norme attribuiscono accelerazioni:

0.2 g (0.15 g in aree soggette anche a rischio vulcanico).



d) Altri interventi urgenti

SITUAZIONE ATTUALE

Interventi su **6 viadotti** (solo due regioni hanno fatto richiesta) sui fondi dell'annualità **2010**, con un contributo medio di circa **€498000 / viadotto**.

Sono pervenute finora richieste per **15 viadotti** (solo due regioni), per un contributo medio richiesto di circa **€174000 / viadotto**.

PROIEZIONE à 2016:

Interventi su **150-300 ponti o viadotti**.

CONCLUSIONI

È unanimamente riconosciuto che l'azione fondamentale per mitigare il rischio sismico è **la riduzione generalizzata della vulnerabilità delle costruzioni esistenti**, oltre che la corretta applicazione delle norme per le nuove costruzioni.

Tale obiettivo è il più lungo da raggiungere ed il più costoso: **Occorrono enormi investimenti e politiche di lungo termine di mitigazione del rischio.**

La progressiva implementazione delle misure di riduzione della vulnerabilità deve essere accompagnata da **altre misure “soft” di breve termine meno costose**, finalizzate a:

- ù **Razionalizzare, ottimizzare e accelerare gli interventi,**
- ù **Ridurre l'esposizione e le conseguenze dei terremoti.**

CONCLUSIONI

Gli investimenti attuali sono largamente insufficienti: un programma di adeguamento strutturale con l'attuale progressione richiederebbe alcuni **secoli per essere completato**. Nel frattempo centinaia di miliardi di Euro saranno spesi a seguito di futuri terremoti.

Il **Piano Nazionale 2010-2016** per la Prevenzione del Rischio sismico mira a realizzare un **programma integrato** per ottimizzare e moltiplicare gli effetti degli investimenti dello Stato, anche attraverso la **sensibilizzazione dei cittadini, degli amministratori e dei politici**.

Il Fondo Nazionale per la prevenzione del rischio sismico e la microzonazione sismica

Mauro Dolce

Direttore Generale,
Dipartimento della Protezione Civile,
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Ordinario di Tecnica delle Costruzioni,
Università di Napoli Federico II

Le attività regionali per la microzonazione sismica in Toscana



Firenze
12 giugno 2014

Cenacolo di Santa Apollonia
Auditorium - Sala Poccetti
Via San Gallo, 25/A