



Prevenzione come strumento per difendere il territorio dall'emergenza

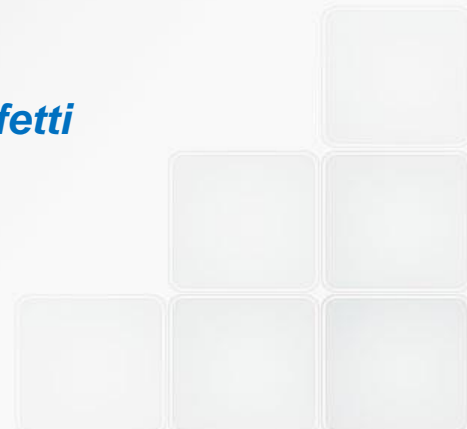
Incontro-dibattito – Lanciano, 11 aprile 2014

SPUNTI E RIFLESSIONI PER UNA CORRETTA POLITICA DI PREVENZIONE

Paolo Clemente, PhD

Resp. Prevenzione Rischi Naturali e Mitigazione Effetti

ENEA – C.R. Casaccia



CALAMITÀ NATURALI IN ITALIA

Negli ultimi 500 anni (**Stime dell'ENEA, 1999**):

- **vittime** dovute ad eventi naturali = oltre 20 a settimana
- **75%** in occasione di eventi sismici



Terremoto della pianura Padana Emiliana del 2012

- gravi danni all'economia della regione e dell'intero paese

Terremoto della Sicilia sudorientale del 1693

- disastro ambientale, oggi sede di molti stabilimenti petrolchimici

Considerate

- l'estensione delle aree interessate
- la varietà del patrimonio edilizio esistente

la riduzione del rischio sismico richiede un notevole impegno finanziario

PREVENZIONE O RICOSTRUZIONE ?

Investimento necessario per riduzione rischio sismico = 100.000 ML lire
(stima GNDT, 1980)

Somma non disponibile né
utilizzabile in tempi brevi,
né allora né adesso

Investimento estremamente
conveniente, tenuto conto
dei costi di gestione delle
varie emergenze e
ricostruzioni successive



Oculata **programmazione** della spesa e degli interventi, con:

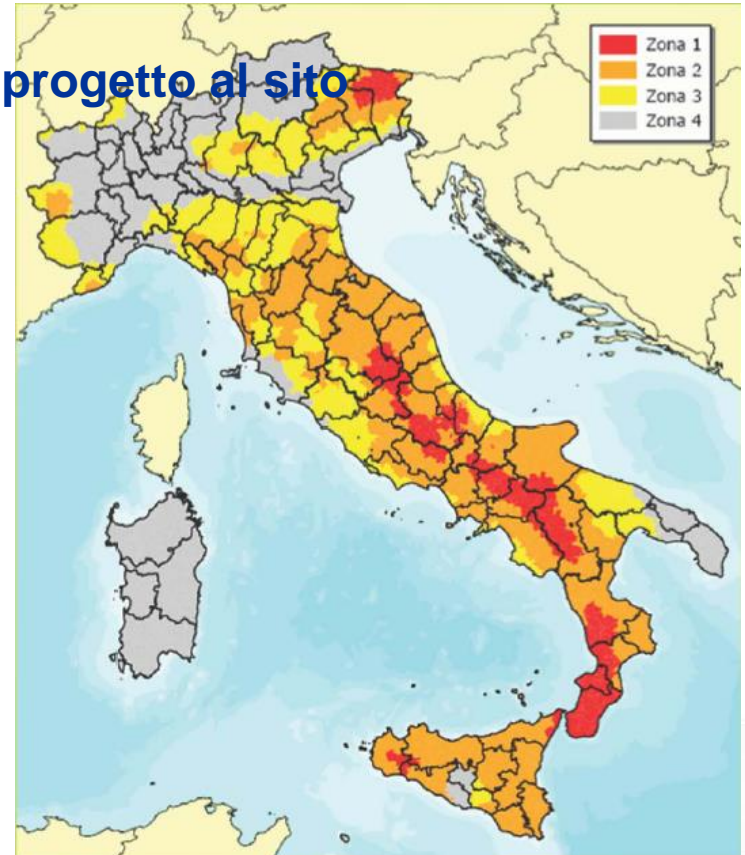
- ✓ **priorità**, per quanto riguarda il patrimonio pubblico opere strategiche o di particolare rilevanza, quali prefetture, caserme, ospedali, scuole, ecc.,
- ✓ **incentivi**, per quanto riguarda il patrimonio privato

SICUREZZA SISMICA IN ITALIA

70% dell'edificato non adeguato al sisma di progetto al sito

Evoluzione della classificazione sismica

Evoluzione della Normativa Tecnica



Qualità delle costruzioni e degli interventi sull'esistente

Edifici storici

EVOLUZIONE CLASSIFICAZIONE SISMICA

1908

Inizia dopo il terremoto di Messina e Reggio Calabria

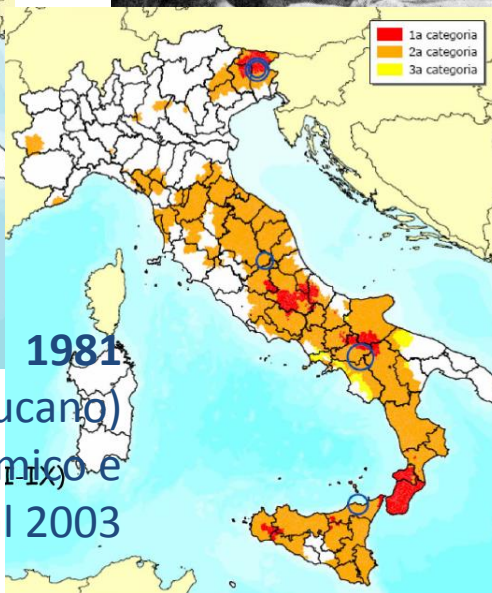


(nuove zone classificate solo a seguito di un terremoto)
25% del territorio nazionale classificato sismico

1980

(a seguito del terremoto campano-lucano)

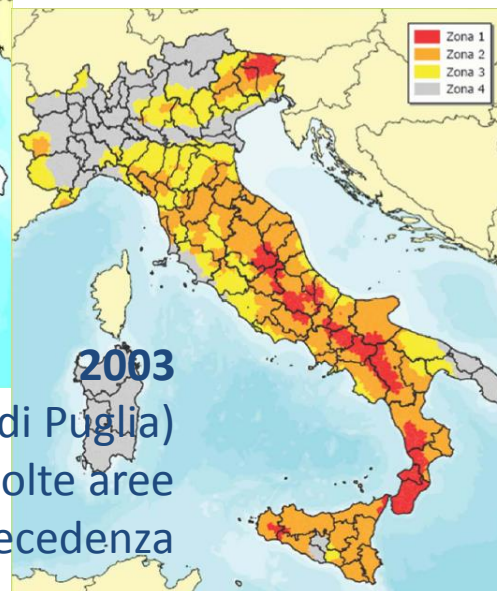
43% del territorio nazionale classificato sismico e tale rimase fino al 2003



1981

(a seguito del terremoto di S. Giuliano di Puglia)

70% del territorio nazionale classificato sismico (zone 1, 2, 3), a molte aree fu attribuita una pericolosità sismica maggiore che non in precedenza



2003

EVOLUZIONE NORME TECNICHE

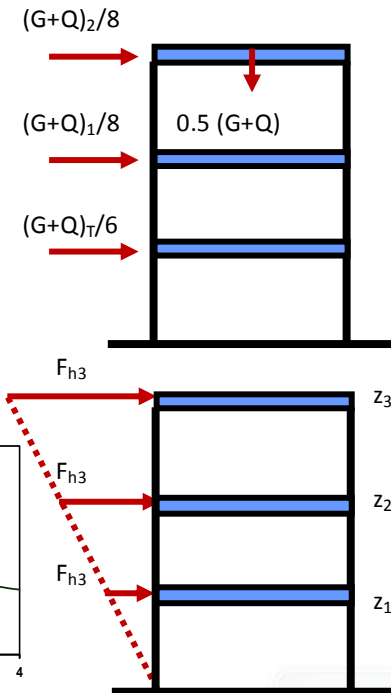
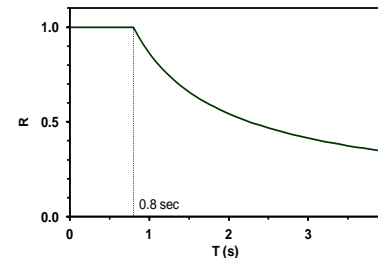
D.L. 5 novembre 1916 (TU) n. 1526

forze statiche simulanti l'azione sismica

(G = carichi permanenti, Q = carichi variabili)

D.M. LL.PP. 03/03/1975 Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche

Prima normativa di moderna concezione (a seguito della Legge 2 febbraio 1974, n. 64, Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche)



63.8% delle abitazioni in Italia costruito prima del 1971 (dati ISTAT)

non rispondono, nominalmente, a criteri di sicurezza sismica

Norme Tecniche per le Costruzioni attualmente in vigore

- decisamente più onerose delle precedenti
- la loro utilizzazione è divenuta obbligatoria solo nel 2009

QUALITÀ COSTRUZIONI

Età > 50 anni per gran parte degli edifici
(valore tipico della vita utile)

Periodi di maggiore attività dopo eventi eccezionali:

molte costruzioni sono state edificate in fretta e senza adeguati controlli, con uso di sistemi e materiali scadenti



Edifici storici

a volte oggetto di interventi eseguiti in modo inadeguato

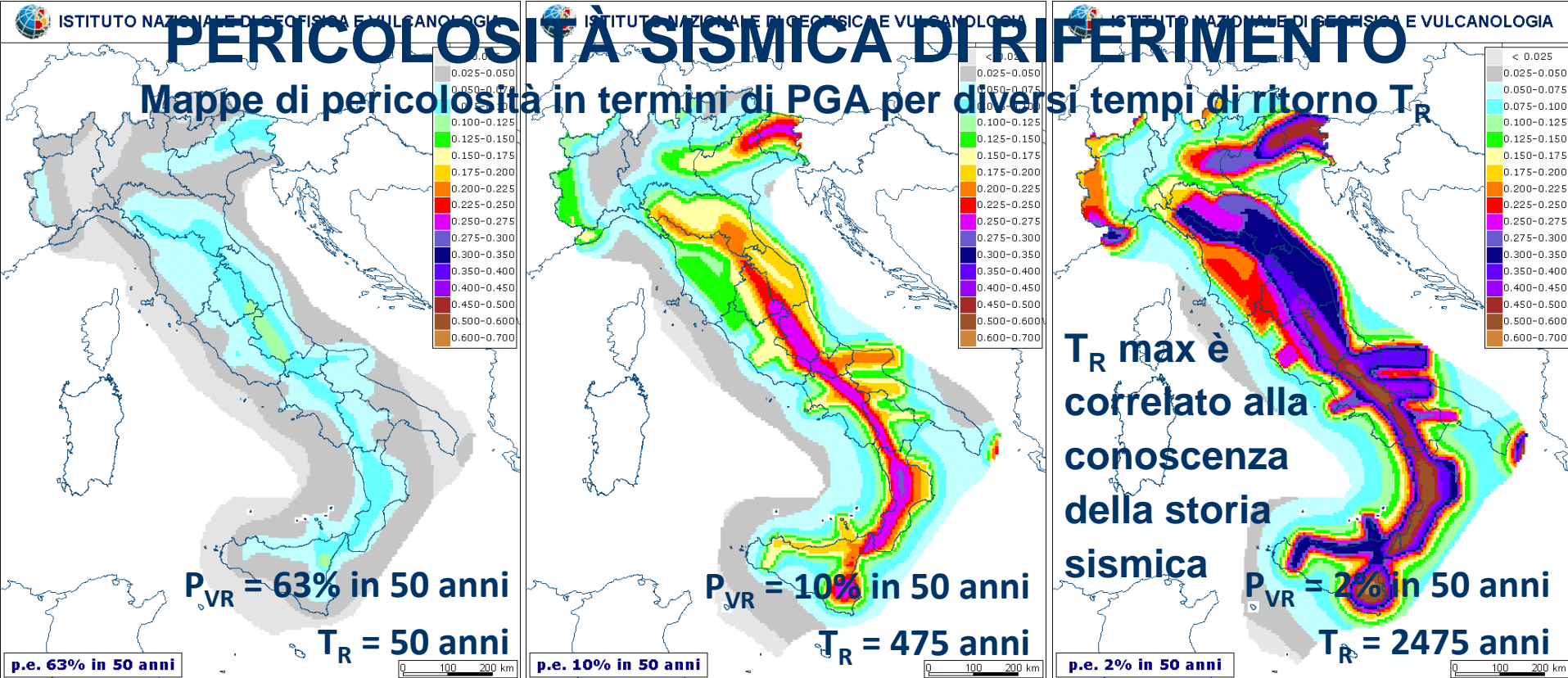
PREVISIONE DEI TERREMOTI

Interv.	Tempo	Utilità	Commenti
Brevis-simo	pochi sec/min	<i>early warning</i> per impianti RIR, treni AV, ...	Possibile ma non utile in Italia
Breve	poche ore ÷ qualche mese	preparare le risorse per emergenza e l'evacuazione	Al momento non siamo in grado di fare ciò
Medio	qualche anno	individuare aree dove intervenire prioritariamente per ridurre il rischio	Esperimenti di previsione: aree di grandi dimensioni e tempi lunghi, non utilizzabili al momento per scopi di protezione civile
Lungo	decine di anni	ridurre vulnerabilità e esposizione, preparare le popolazioni	Le mappe di pericolosità ci danno questa informazione

Per salvare vite umane



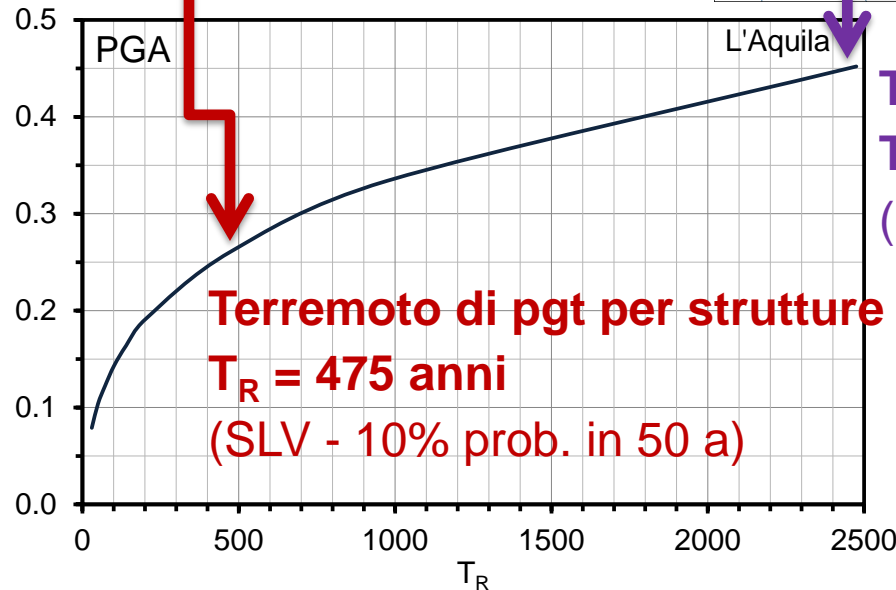
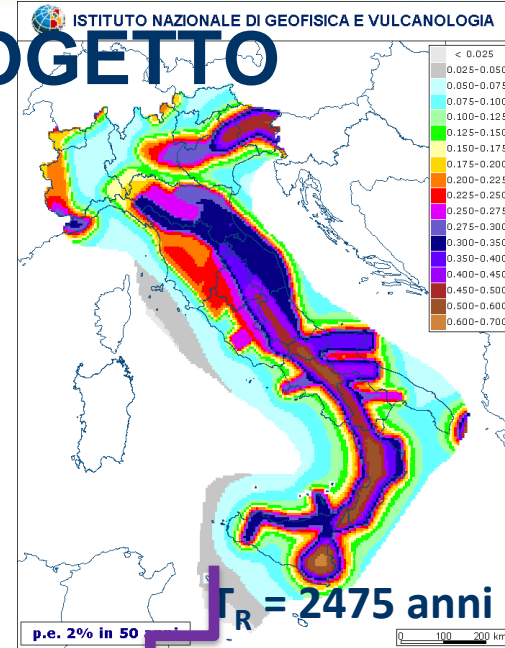
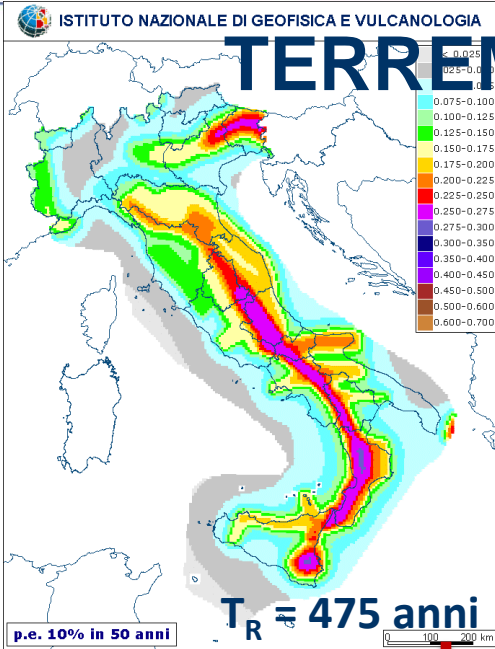
costruire edifici antisismici



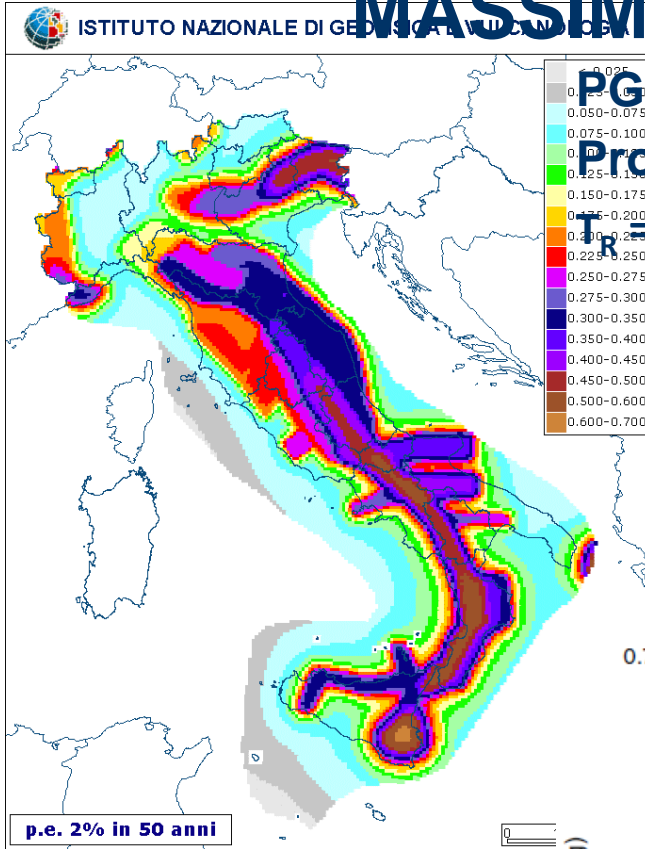
Mappe basate su approccio probabilistico, costruite sulla base di

- **conoscenze storiche**
- **conoscenze sui terremoti più recenti:** possibili zone sorgente, processi geologici in atto, caratteristiche del sottosuolo a grande scala

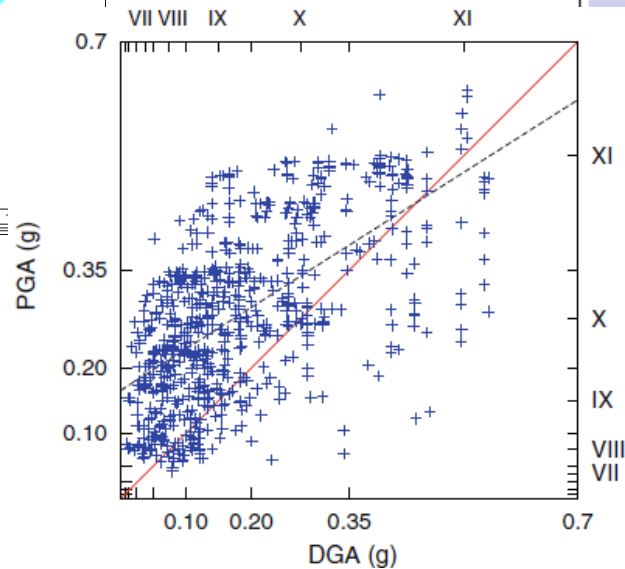
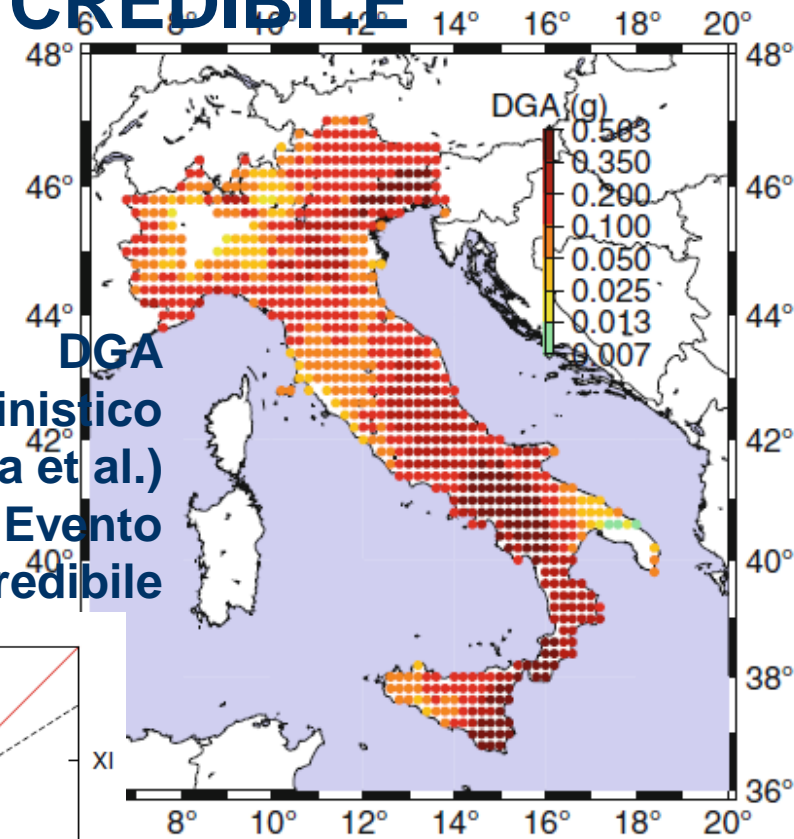
Possiamo disegnare **diversi possibili scenari** di scuotimento di lungo termine per il futuro per ciascuna località del territorio



MASSIMO EVENTO CREDIBILE

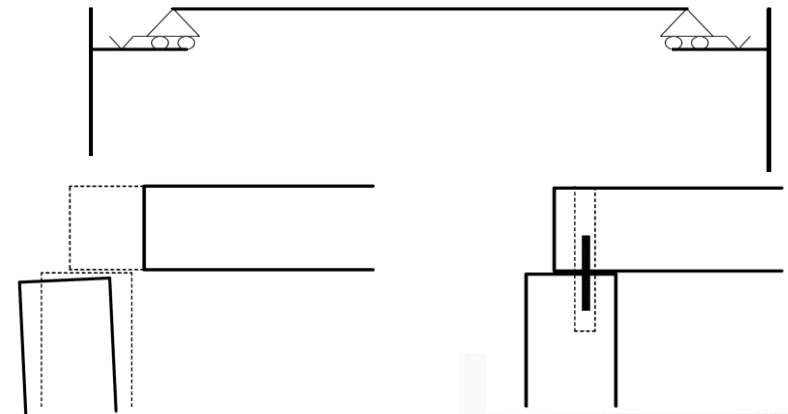
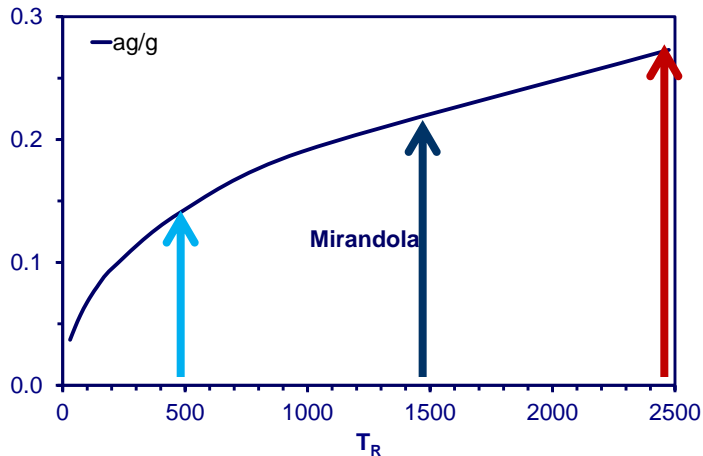


Probabilistico
 $T_R = 2475$ anni



Quasi ovunque
PGA > DGA

EMILIA: EDIFICI INDUSTRIALI



AZIONE SISMICA DI PROGETTO

Nuova costruzione:

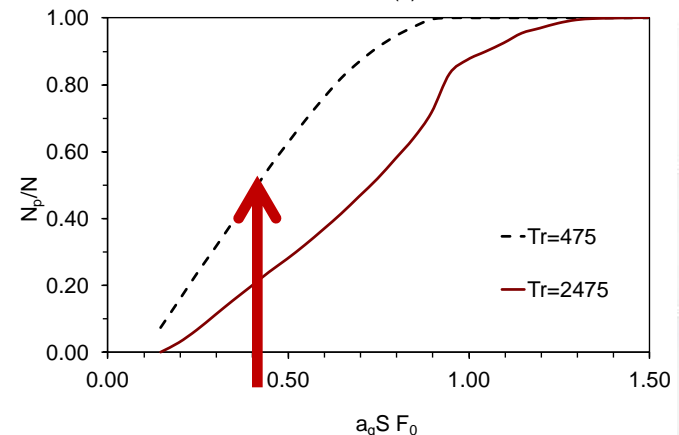
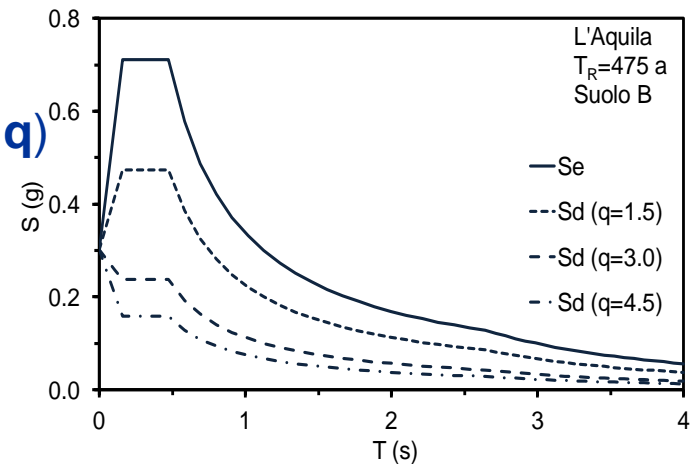
- in grado di sopportare, senza danni evidenti, un sisma di media intensità
- non crollare in occasione di un terremoto violento, pur danneggiandosi

Spettro elastico → **Spettro di progetto**
(fattore di comportamento q)

Resistenza di una struttura:

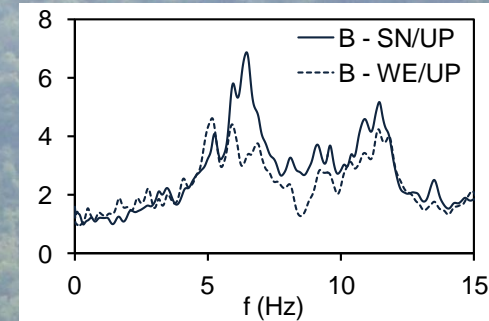
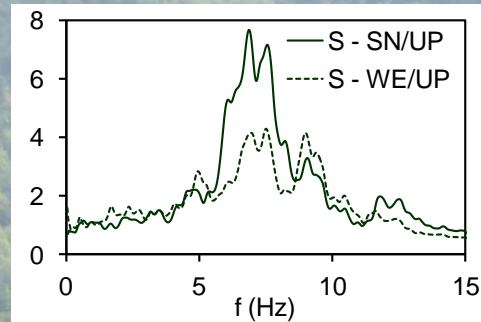
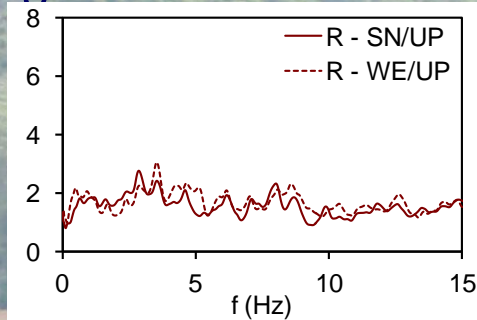
affidata alla sua capacità di **dissipare energia** (duttilità) danneggiandosi anche notevolmente ma senza crollare

Tale capacità deriva da alcune **caratteristiche** come la **regolarità** e i **dettagli costruttivi**



RISPOSTA SISMICA LOCALE

Array velocimetrico a Belmonte Castello (FR): Receiver Functions di registrazioni di aftershocks del sisma dell'Aquila, 2009



R

Ai 3 siti si hanno differenti risposte allo stesso evento sismico

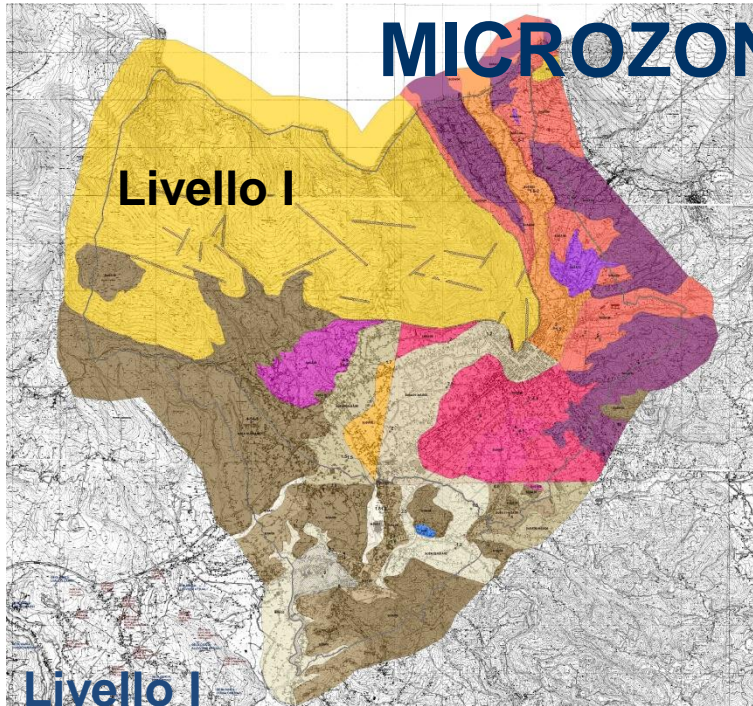
S

B



Danni all'edificio scolastico (S) dovuti al sisma di Cassino del 20/02/2008

MICROZONAZIONE SISMICA



Definizione MOPS:

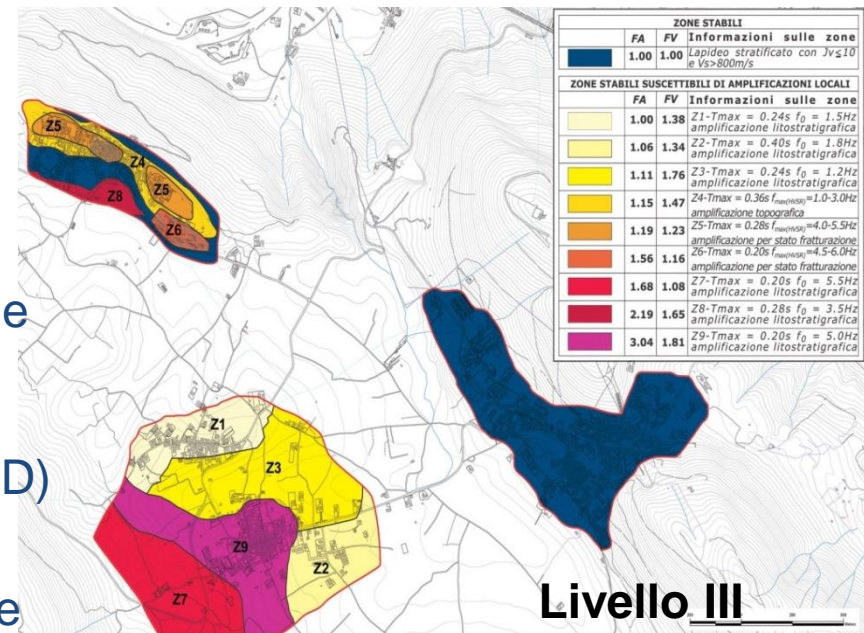
microzone omogenee in prospettiva sismica
(amplificative e non)

- Scelta siti per nuovi impianti
- Definizione priorità di intervento sugli esistenti

- Zone instabili
- Zone stabili (pianeggianti, $V_{S30} > 800$ m/s)
- Zone stabili ma suscettibili di amplificazione

Livello II: coefficienti di amplificazione
attraverso abachi (situazioni semplici 1D)

Livello III: coefficienti di amplificazione
attraverso misure in sito e modellazione



VALUTAZIONE E INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI

Valutazione sicurezza edifici esistenti obbligatoria solo in caso di:

- Evidente riduzione capacità strutturale
- Interventi sulle strutture

Interventi obbligatori solo in caso di:

- Inadeguatezza rispetto alle azioni controllate dall'uomo (carichi permanenti e altre azioni di servizio)

Interventi non obbligatori in caso di:

- Inadeguatezza rispetto alle azioni ambientali, non controllabili dall'uomo e soggette a ampia variabilità nel tempo e incertezza nella loro determinazione

Chi decide?

Proprietari/Gestori (enti pubblici o privati o singoli cittadini), tenendo conto di:

- vita nominale restante e classe d'uso
- gravità dell'inadeguatezza e conseguenze
- disponibilità economiche
- implicazioni in termini di pubblica incolumità

VALUTAZIONE SICUREZZA EDIFICI STRATEGICI

OPCM 3274/2003

Per le opere di interesse strategico obbligo ai proprietari alla verifica entro 5 anni:

- specialmente per le zone a media ed **elevata sismicità**
- secondo un **piano di priorità** da elaborare entro 6 mesi sulla base delle risorse finanziarie disponibili



Necessità di intervenire: "tenuta in considerazione ... nella redazione dei piani triennali e annuali ... nonché ai fini della predisposizione del piano straordinario di messa in sicurezza antisismica ..."

Le norme non impongono di intervenire sugli edifici esistenti !

COME VALUTARE LA SICUREZZA ?

La valutazione non può basarsi su un semplice esame visivo



Analisi sperimentali

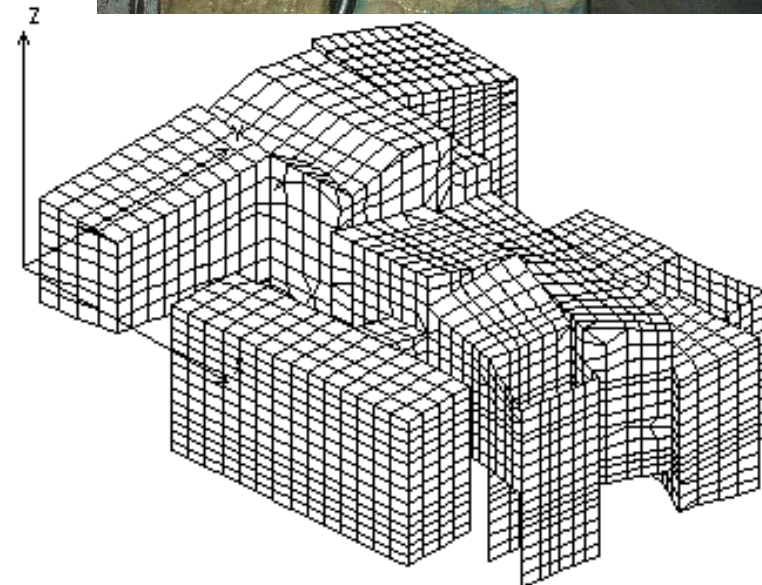
- sui materiali (effettive resistenze)
- sulle strutture (effettivo comportamento statico e dinamico)

Analisi numeriche complesse

per la valutazione della capacità (modelli numerici tarati sulla base dei risultati sperimentali)

Operazioni costose ma indispensabili per:

- la valutazione in sé
- la definizione degli eventuali interventi



SICUREZZA = VALORE

SICUREZZA STRUTTURALE ⇒ **VALORE DI MERCATO**

Indice (o classe) di sicurezza (come per l'efficienza energetica)

misura la sicurezza dell'edificio e deve essere non inferiore ad un minimo prefissato

Valore di mercato ⇒ deve dipendere dall'indice di sicurezza

Vendita consentita ⇒ solo se indice di sicurezza > minimo prefissato

Sistema virtuoso che:

- invogli i cittadini a **investire sulla sicurezza strutturale** dei propri immobili
- conduca ad una cospicua **riduzione del rischio** a fronte di eventi ambientali
- non gravi sullo **Stato**
- **non arricchisca** una categoria a scapito di altre o dei cittadini stessi
- contribuisca ad un **rilancio del settore edile** e del mercato immobiliare



ASSICURAZIONE A FRONTE RISCHI NATURALI

Ddl “Istituzione di un'assicurazione obbligatoria sui fabbricati e la contemporanea istituzione di un fondo per la messa in sicurezza del patrimonio edilizio”

messo a punto da ENEA, Federproprietà, Ordine Ing. Roma, UCIT, UNEDI, URIA

Solleverebbe lo Stato dalle spese di ricostruzione a seguito di eventi calamitosi (come annunciato dall'allora presidente del consiglio M. Monti, pochi giorni prima del terremoto dell'Emilia del maggio 2012)

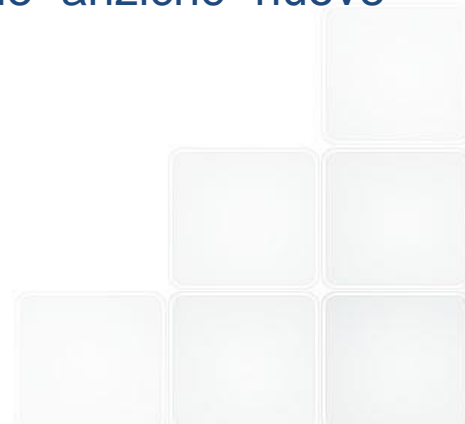
Avviare un sistema virtuoso per la verifica dell'affidabilità delle strutture esistenti necessaria per poter differenziare i costi di assicurazione tra i vari immobili in funzione del rischio effettivo

Rilanciare il settore edile che deve fare più manutenzione anziché nuove costruzioni

Immobile sicuro strutturalmente

Cittadini ⇒ risparmio sul premio di assicurazione

Assicurazioni ⇒ scarsa probabilità di risarcire danni



E' UNA NUOVA TASSA?

Apparentemente si

- ma in realtà un **sistema virtuoso**, onesto e trasparente, che sostituisca le tasse attuali, palesi e non, con le quali attualmente si finanziano le ricostruzioni a seguito di eventi calamitosi

Vanno fissati:

- **un massimale** (per esempio pari al costo di ricostruzione, od anche meno, se ci sia accontenta di un parziale rimborso in caso di collasso)
- **una franchigia**, che scoraggi gli abusi

Rimborso

- A **stato di avanzamento dei lavori** di riparazione o ricostruzione e non immediatamente a seguito dell'accertamento del danno, ma (respiro alle compagnie di assicurazione, specialmente nel caso di eventi calamitosi nei primi anni)
- **Imprese di fiducia** delle compagnie; ciò consentirebbe loro di esercitare un controllo maggiore sull'utilizzo del rimborso

ESPERIENZE IN ALTRI STATI EUROPEI

Francia e Belgio

il sistema assicurativo si basa su una forte collaborazione tra pubblico e privato, nel quale lo Stato si fa garante a fronte di eventi eccezionali, ma si libera degli eventi minori

Spagna

lo Stato gestisce direttamente il rischio da catastrofi naturali

Italia

appare evidente che occorre soprattutto superare un limite culturale: ci si dovrebbe assicurare sperando di non averne bisogno e non di trarne benefici

QUANTO COSTA?

Numero di **unità immobiliari** \approx **32.000.000** (ISTAT 2001 + incremento)

Danni dovuti ad eventi sismici ed alluvionali \approx **3.000 M€/anno**

Premio di assicurazione medio \approx **100 €/anno**

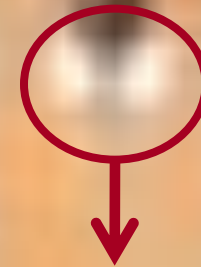
Si tratta di una cifra relativamente piccola

Tale premio potrebbe essere raddoppiato, mettendo a disposizione una somma annua, che potrebbe finanziare un

Fondo per la Sicurezza strutturale

- migliorare sismicamente un significativo numero di edifici, a partire dalle aree a maggiore rischio
- ridurre gradualmente i costi di emergenza e ricostruzione

PREVENZIONE = INFORMAZIONE



**EDIFICIO NON
ANTISISMICO**