

smart village *in tour*

FIRENZE, 14 marzo 2013

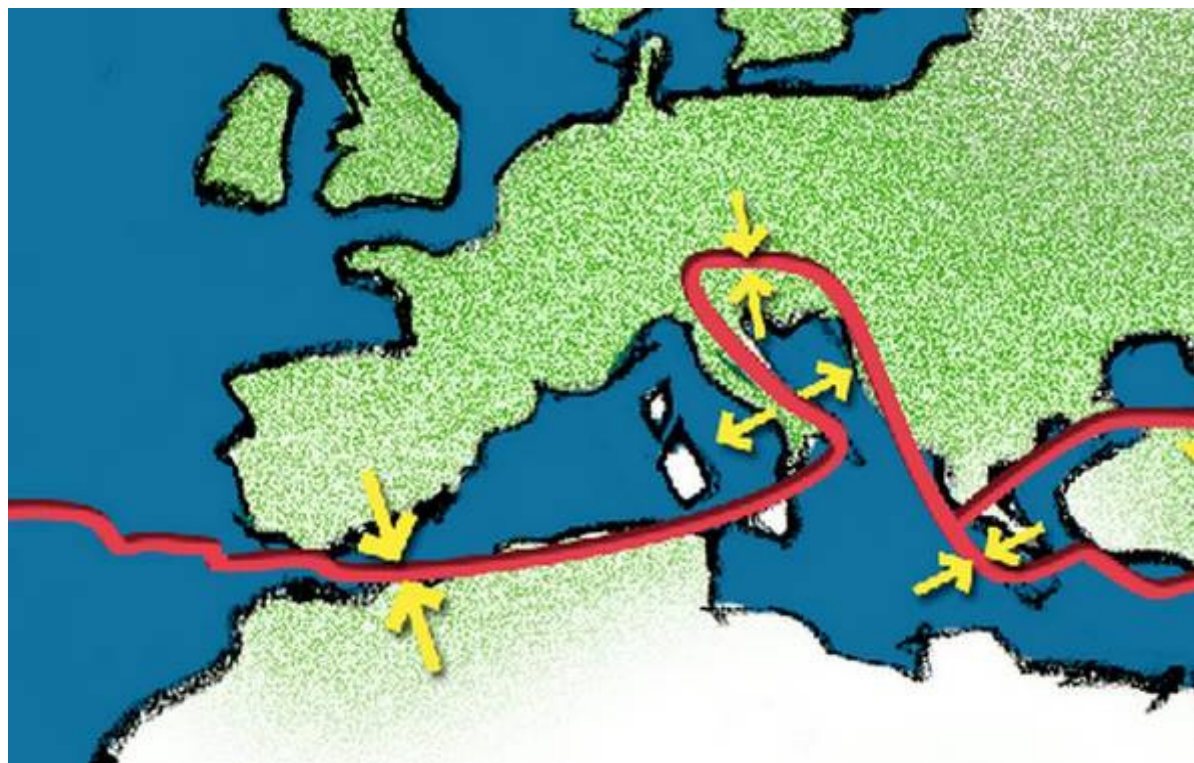
Il dimensionamento del rischio sismico

Luciano Pallini – Centro Studi ANCE Toscana

1. Pericolosità sismica e classificazione del territorio nazionale

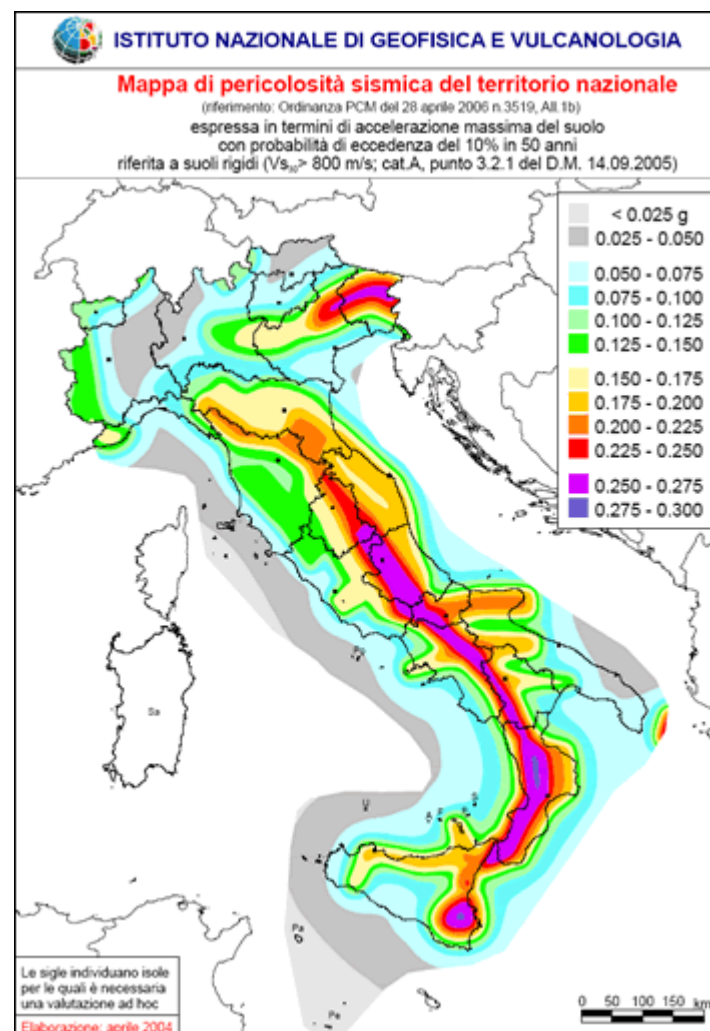
Il rischio sismico: le forze in gioco

1. La grande placca africana che spinge verso Nord, contro la placca eurasiatica;
2. Gli Appennini, compressi sotto la spinta della placca Africana e che si piegano sotto la Pianura Padana nella loro estremità settentrionale, sepolti dai sedimenti;
3. La micro placca adriatica, la parte più settentrionale della placca africana, che spinge sia verso Nord, piegandosi sotto le Alpi, sia verso Sud, piegandosi sotto gli Appennini



Mappa di pericolosità sismica

Sulla base della storia dei terremoti registrati nel paese e della conoscenza della geologia profonda del territorio è stata redatta la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (2006)



LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO ITALIANO

Zona 1 - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti

Zona 2 - Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti

Zona 3 - I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti

Zona 4 - E' la zona meno pericolosa



Ma il terremoto non rispetta le classificazioni

I Comuni dell'Emilia-Romagna danneggiati dai terremoti del 20 e del 29 Maggio 2012 secondo la classificazione del 2006:

Provincia di Bologna	16 comuni dei quali 16 in zona 3
Provincia di Ferrara	6 comuni dei quali 6 in zona 3
Provincia di Modena	18 comuni dei quali 18 in zona 3
Provincia di Reggio Emilia	12 comuni dei quali 11 in zona 3 ed 1 in zona 4

Su un totale di 52 comuni 51 erano classificati in zona a bassa sismicità ed 1 a sismicità molto bassa

2. L'esposizione al rischio: persone, abitazioni, edifici non residenziali

Con queste avvertenze sul valore delle classificazioni ecco alcuni dati su esposizione al rischio nelle zone a più alto rischio, quelle classificate 1 e 2 : il territorio e le persone....

Regioni	Superficie territoriale (kmq)		Popolazione residente 2010**	
	Numero	% su totale	Numero	% su totale
Piemonte	-	-	-	-
Valle d'Aosta	-	-	-	-
Lombardia	829	3,5	172.618	1,7
Trentino-Alto Adige	-	-	-	-
Veneto	2.938	16,0	552.757	11,2
Friuli-Venezia Giulia	5.409	68,8	653.263	52,9
Liguria	-	-	-	-
Emilia-Romagna	7.531	33,6	1.337.508	30,2
Toscana	6.935	30,2	598.947	16,0
Umbria	6.814	80,6	791.154	87,3
Marche	9.116	97,3	1.474.169	94,2
Lazio	11.239	65,2	1.914.989	33,4
Abruzzo	9.032	83,9	703.602	52,4
Molise	4.048	91,2	266.328	83,3
Campania	12.319	90,6	5.326.593	91,3
Puglia	7.926	40,9	824.826	20,2
Basilicata	9.100	91,0	507.331	86,4
Calabria	15.081	100,0	2.011.395	100,0
Sicilia	22.874	89,0	4.672.253	92,5
Sardegna	-	-	-	-
ITALIA	131.191	43,5	21.807.733	36,0

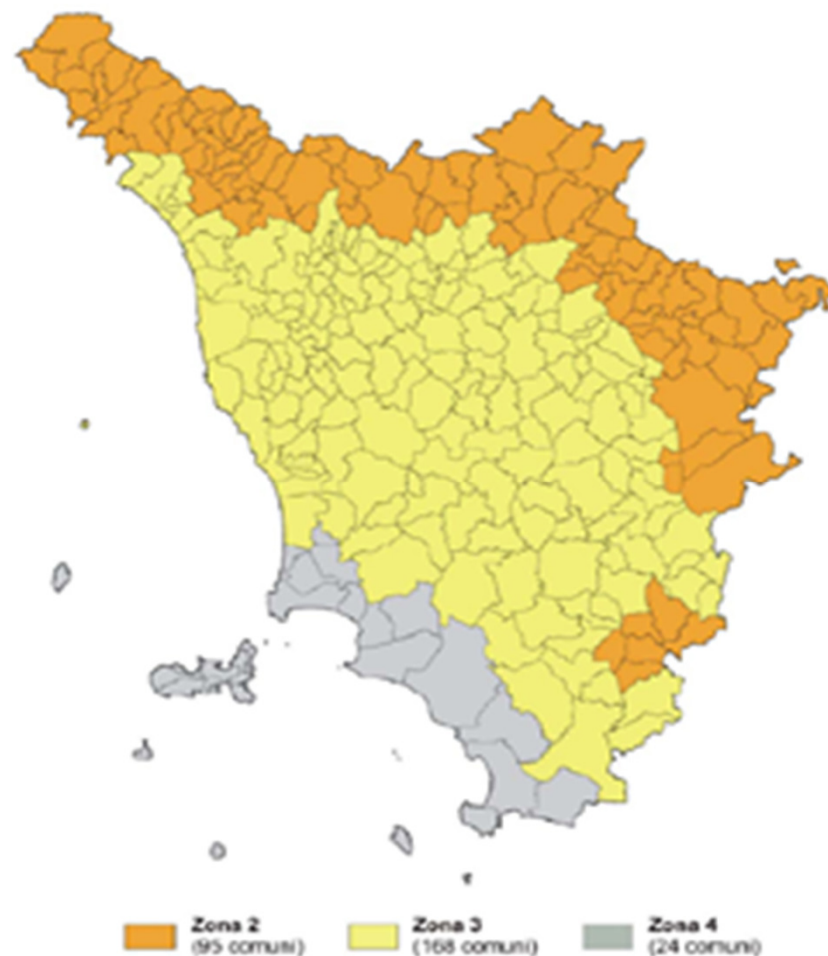
.....la roba (gli edifici).

Regioni	Abitazioni	Edifici residenziali	Edifici non residenziali e inutilizzati	di cui	
				capannoni ad uso produttivo	commerciale ad uso esclusivo
Piemonte	-	-	-	-	-
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-
Lombardia	82.276	31.271	4.525	1.527	562
Trentino-A. A.	-	-	-	-	-
Veneto	280.295	134.435	18.925	3.477	2.227
Friuli-V. G.	370.384	174.861	25.029	6.175	2.851
Liguria	-	-	-	-	-
Emilia-R.	659.043	236.732	32.762	12.302	6.716
Toscana	279.371	124.884	16.843	4.693	2.394
Umbria	352.930	157.111	23.881	4.244	2.945
Marche	707.957	286.236	40.471	10.519	6.545
Lazio	923.272	351.964	51.050	4.894	6.127
Abruzzo	421.953	202.598	43.793	4.633	3.806
Molise	158.812	88.928	17.056	1.270	1.334
Campania	2.148.364	784.478	118.286	15.913	18.083
Puglia	405.022	150.794	20.467	2.152	2.570
Basilicata	264.108	136.109	22.925	1.570	1.443
Calabria	1.206.600	610.087	116.465	9.059	6.591
Sicilia	2.479.957	1.262.139	205.673	12.616	14.987
Sardegna	-	-	-	-	-
ITALIA	10.740.344	4.732.627	758.151	95.044	79.181

La dimensione del rischio sismico in Toscana secondo la classificazione del 2006 (90 comuni in zona 2)

Province	Superficie	Comuni	Popolazione	Famiglie	Abitazioni	Edifici residenziali	Edifici non residenziali
Arezzo	2.346	24	229.055	96.722	103.413	48.293	5.435
Pistoia	566	7	113.738	50.383	51.797	24.638	3.377
Firenze	1.393	13	80.429	33.781	35.495	10.245	1.481
Lucca	976	22	63.126	26.385	32.361	18.315	2.597
Massa C.	974	14	56.806	26.501	30.190	14.905	2.310
Prato	223	4	37.618	14.683	14.770	4.903	1.105
Siena	339	4	13.777	6.272	6.816	2.614	427
Grosseto	128	2	4.398	2.257	2.822	971	112
Toscana	6.945	90	598.947	256.984	277.664	124.884	16.844

La revisione della classificazione sismica operata dalla Regione Toscana nel 2012



I nuovi comuni in zona 2

- Talla (AR)
- Pelago (FI)
- Stazzema (LU)
- Villa Basilica (LU)
- Marliana (PT)

Distribuzione territoriale del patrimonio abitativo secondo il rischio (censimento 2001)

Zona rischio sismico (Regione 2012)	Totale abitazioni	Occupate	Non occupate	% abitazioni totali
2	299.482	233.147	66.335	18,0%
3	1.218.415	1.069.215	149.200	73,1%
4	149.203	97.174	52.029	8,9%
Toscana	1.667.100	1.399.536	267.564	100,0%

Alcune caratteristiche strutturali del patrimonio abitativo (censimento 2001)

Epoca		Piani		Struttura		Proprietà	
Prima del 1919	32%	1 piano	10%	Muratura portante	58%	Persona fisica	95,3%
Dal 1919 al 1945	11%	2 piani	46%	Calcestruzzo armato a piano terra chiuso	27%	Impresa o società	1,2%
Dal 1946 al 1961	13%	3 piani	28%	Calcestruzzo armato a piano terra aperto	3%	Cooperativa edilizia di abitazione	0,2%
Dal 1962 al 1971	15%	4 piani	10%	Altro	12%	Enti pubblici ed IACP	2,2%
Dal 1972 al 1981	15%	5 piani e oltre	7%	Non rilevato	0%	Altro	1,0%

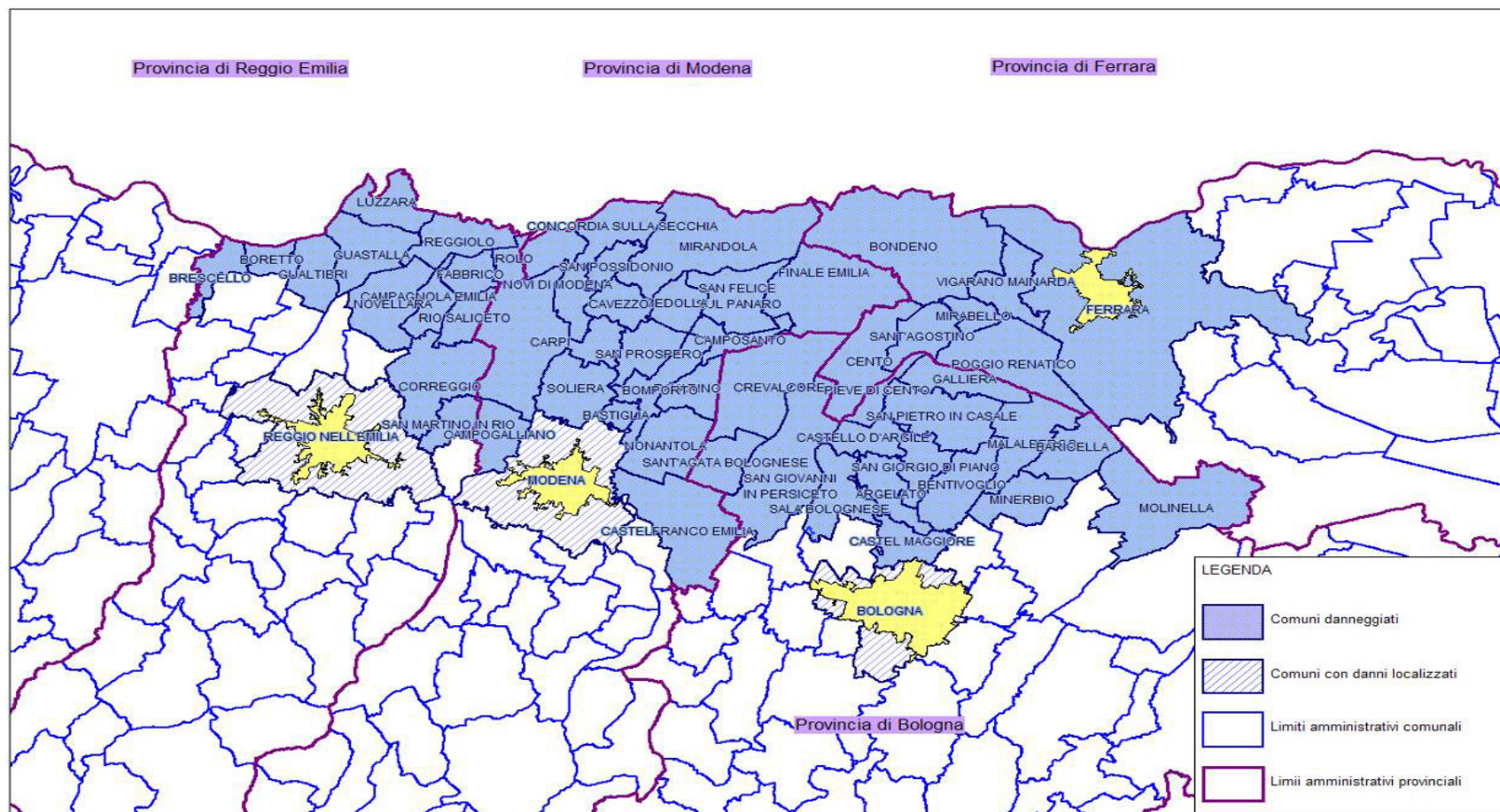
3. I danni e la quantificazione del rischio

La classificazione dei danni

Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES) per i sopralluoghi speditivi post sisma

Esito di agibilità	
A	Edificio AGIBILE
B	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE (tutto o in parte) ma AGIBILE con provvedimenti di pronto intervento
C	Edificio PARZIALMENTE INAGIBILE
D	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE da rivedere con approfondimento
E	Edificio INAGIBILE
F	Edificio INAGIBILE per rischio esterno

I danni del sisma del 20 e 29 maggio 2012

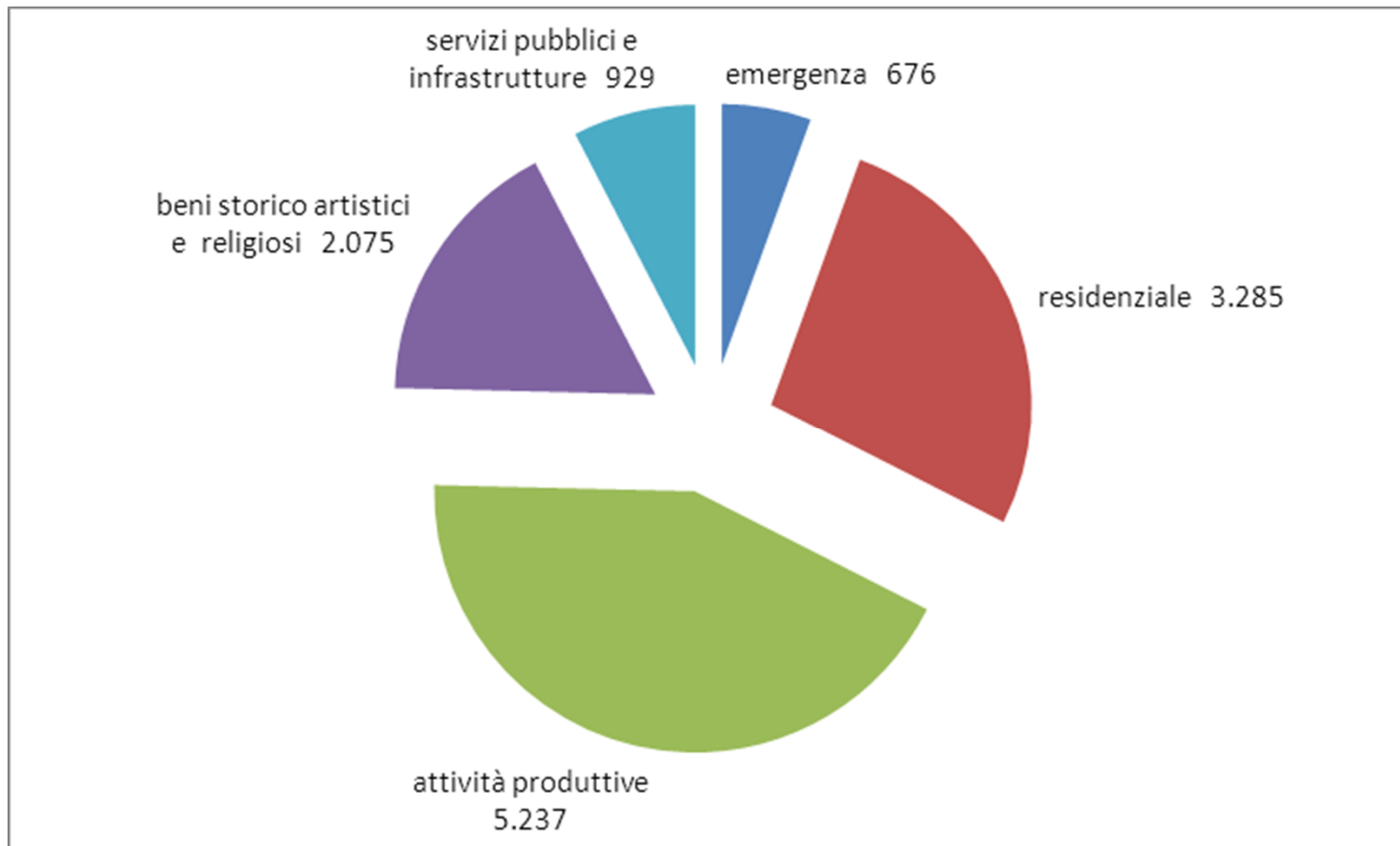


Gli edifici danneggiati: alcune tipologie

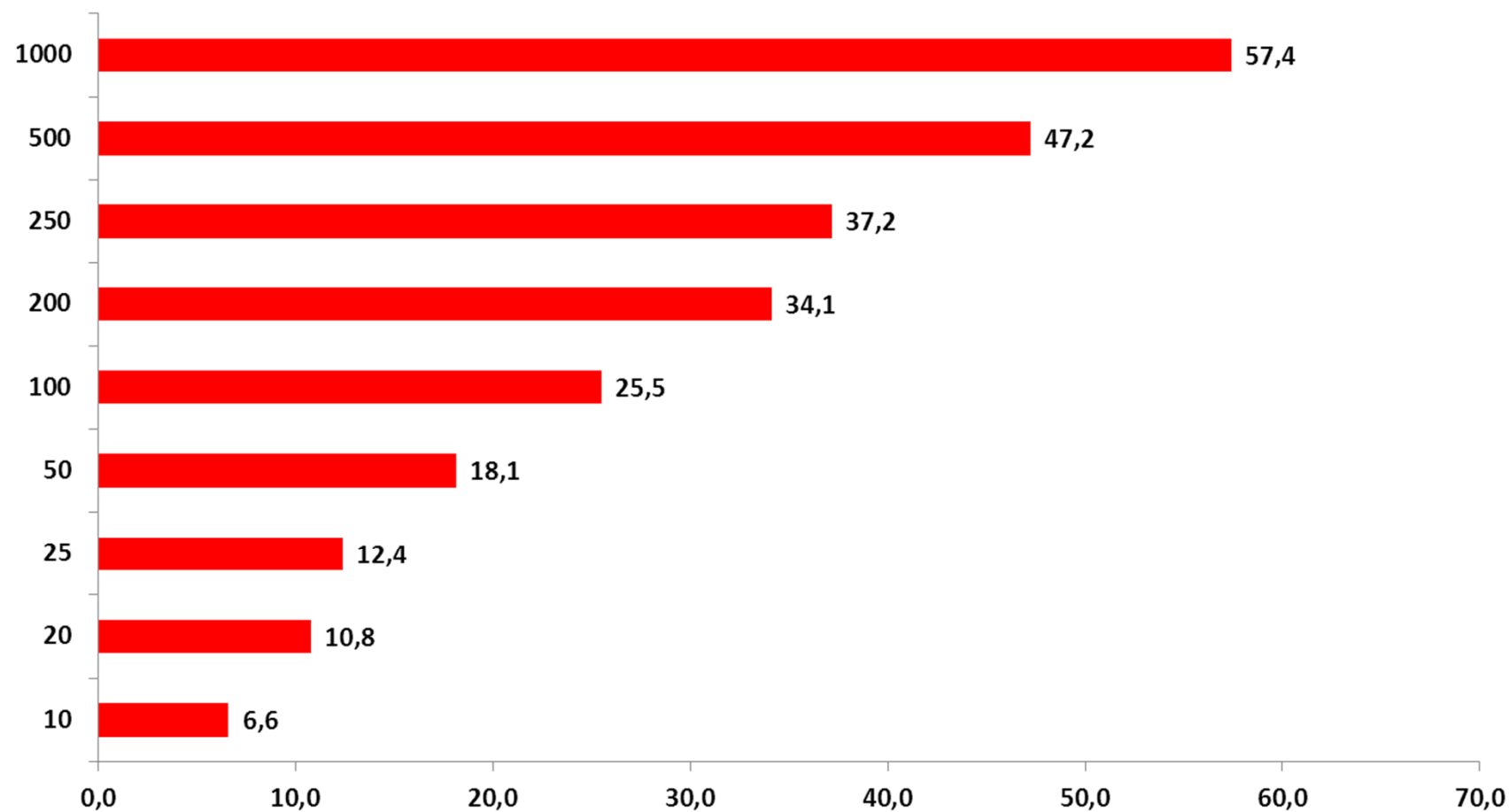
Danni	Abitazioni	Scuole	Beni architettonici	
DANNI B, C	16.900	364	Danni lievi	950
DANNO D		19	Danni gravi	230
DANNO E	14.000	160	Crolli parziali	90
DANNO F	2.700	27	Crolli totali	30
Totale	33.600	570	Totale	1.300

Sono 782 gli edifici di culto di proprietà ecclesiastica danneggiati, di cui oltre la metà hanno subito danni medio gravi e alcune decine il crollo o collasso parziale dell'edificio. Tra chiese e campanili risultano danneggiati oltre 530 edifici.

La quantificazione del danno



Danno annuo massimo probabile (miliardi di €) per tempo di ritorno (anni)



Valore del patrimonio immobiliare esposto al rischio sismico (costo di ricostruzione)

Provincia	Importi (miliardi €)
Massa Carrara	14,1
Lucca	30,7
Pistoia	21,2
Prato	14,1
Firenze	59,8
Livorno	18,8
Pisa	26,6
Arezzo	22,0
Siena	17,7
Grosseto	16,5
Toscana	241,4

**Un tentativo di valutazione di sintesi:
livelli di difficoltà tra ripristino e prevenzione,
due terzi della ricchezza dei toscani è rappresentata dalle
abitazioni (vale la pena metterla in sicurezza?)**

	Tipologia finanziamento	Oneri a carico del privato	Procedure di erogazione	procedure autorizzative dell'intervento
Ripristino e ricostruzione	Contributo pubblico	A	AAA	AAA
	risarcimento assicurativo	AA	AA	AAA
Adeguamento preventivo	mezzi propri - singolo	AAA	A	A
	mezzi propri - collettivo	AAA	AA	A

A	basso
AA	medio
AAA	alto

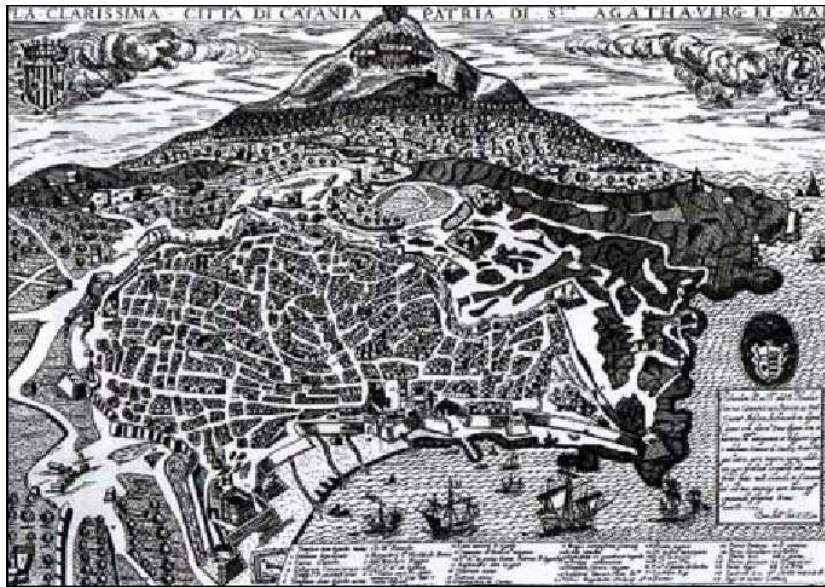
Un percorso virtuoso

- I privati «proteggono» le loro abitazioni con interventi di messa a norma, con copertura assicurativa e sistemi misti
- Gli enti pubblici mettono in sicurezza infrastrutture ed attrezzature pubbliche ed il patrimonio storico artistico, sforzo cui deve concorrere la Chiesa per gli edifici di culto ed il proprio patrimonio

4. I termini di un ricorrente dibattito sulla ricostruzione

Com'era, dov'era? Lezioni dall'esperienza

La città di Catania prima del terremoto del 1693



Pianta prospettica della città di Catania ricostruita dopo il terremoto del 1693.



Tra innovazione e conservazione

Ritorno alla contrapposizione tra città demaniali e baronali?

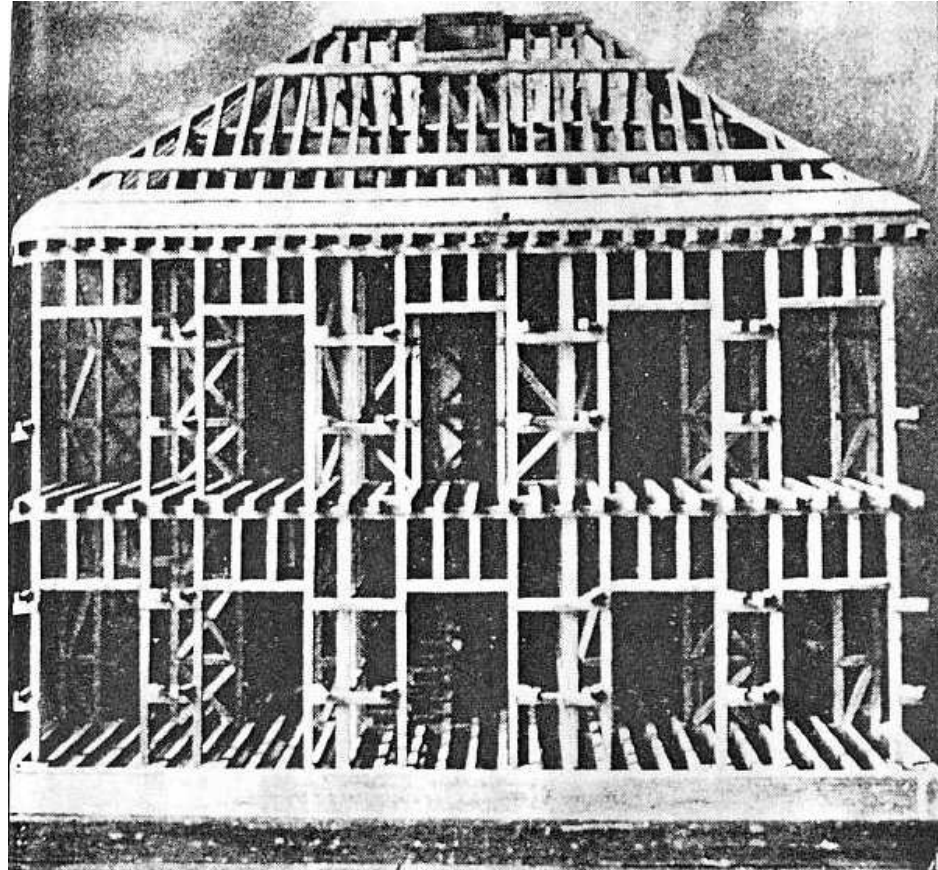
Le città demaniali luogo dell'affermazione delle nuove classi economiche emergenti, quelle baronali parte integrante dei feudi nobiliari. I piani delle prime si dimostrarono più aperti all'innovazione e la volontà di prevenire ulteriori danni, derivanti da futuri terremoti, svolgendo un ruolo fondamentale nel superamento delle vecchie concezioni urbanistiche astratte, spingendo i responsabili dei piani verso la ricerca di soluzioni pragmatiche che garantissero la salubrità e la futura sicurezza della città e dei suoi abitanti.

Maresciallo Francesco Pignatelli, Vicario generale del Re, Calabria 1783

“Ordinò inoltre a tutti i paesi, i quali si dovessero edificare in suolo diverso e migliore, si fosse proceduto alla distribuzione de loro piani, i quali dovessero principalmente essere proporzionati al numero degli abitanti, e di quella figura che più convenisse alla regolarità delle strade, e delle fabbriche, con esigere che per il loro buon ordine fossero diritte, (...), e che per quanto si potesse fossero queste perpendicolari, le une con le altre trasversali, (...). In ultimo luogo, acciocché gli edifici potessero in avvenire resistere agli scuotimenti della Terra, a quali è tanto soggetta quella misera provincia, fu risoluto che i muri avessero nel di dentro, e d'intorno una sola fabbrica e contenessero un sol piano d'abitare.”

Nuove tecniche costruttive dall'esperienza

Lisbona, la gaiola, struttura antisismica consistente in una gabbia di legno destinata a sorreggere i solai in caso di crollo delle strutture perimetrali



«Dopotutto, non è la natura che ha ammucchiato là ventimila case di sei-sette piani». (J. J. Rousseau, 1756)

Fonti

1. ANCE/CRESME LO STATO DEL TERRITORIO ITALIANO 2012 Insediamento e rischio sismico e idrogeologico

Slides 3-8-9-10

2. INGV

Slides 4-5

3. Regione Emilia Romagna

Slides 6-17-18-19

4 Regione Toscana

Slides 11-12

5. Istat censimento popolazione ed abitazioni 2001

Slides 13-14

6 Dipartimento della Protezione Civile – Manuale AeDES

Slide 16

7. ANIA- Guy Carpenter «Danni da eventi sismici ed alluvionali al patrimonio abitativo italiano: studio quantitativo e possibili schemi assicurativi

Slides 20-21

8 . C. Confortini, Università di Brescia, A.A. 2008-2009 «Le città e i terremoti del passato

Slides 25-26-27

La presente pubblicazione non ha finalità commerciale: eventuali materiali – reperiti in rete - per i quali sussistano diritti di copyright saranno rimossi su segnalazione del titolare dei diritti medesimi