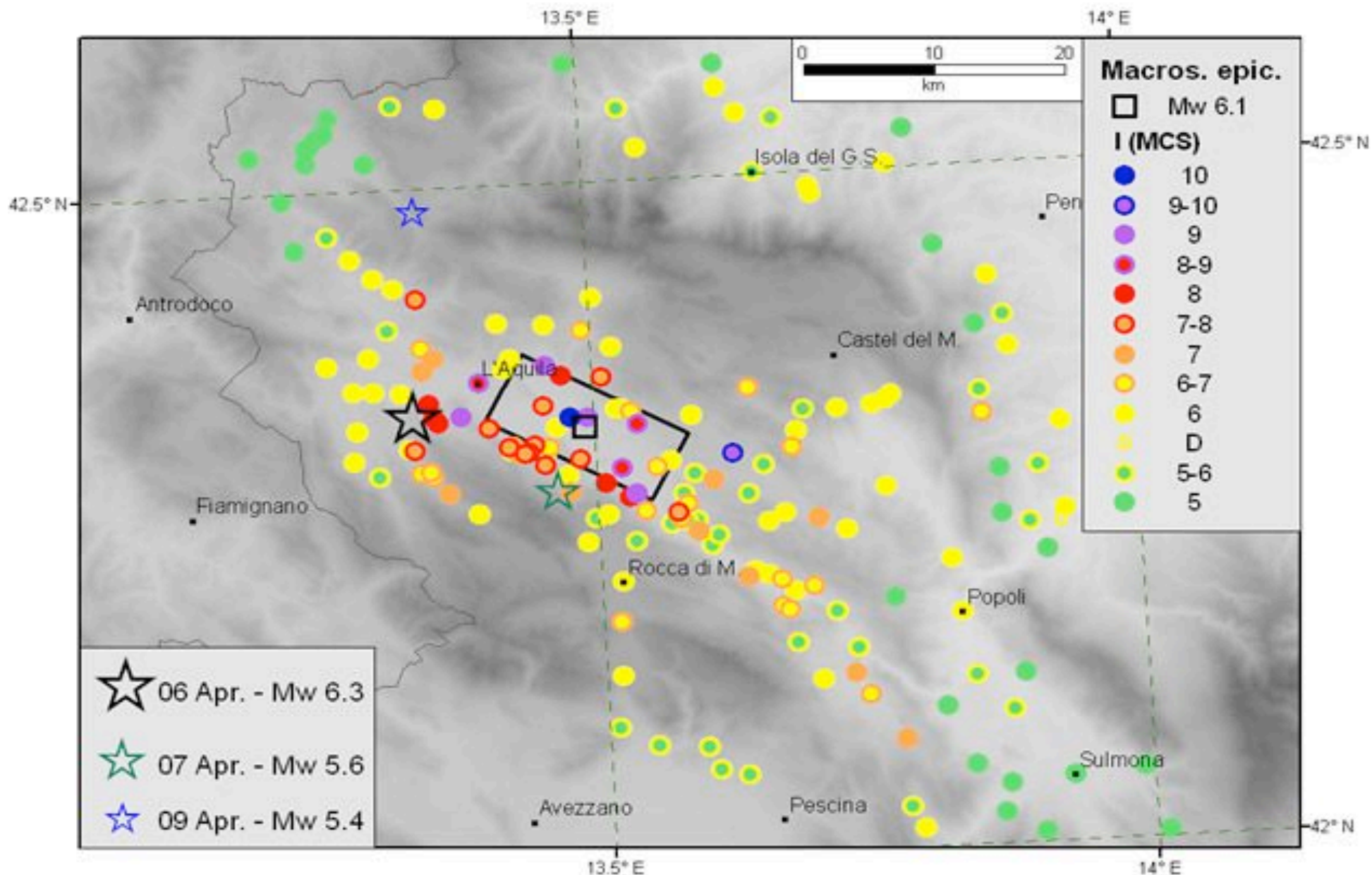


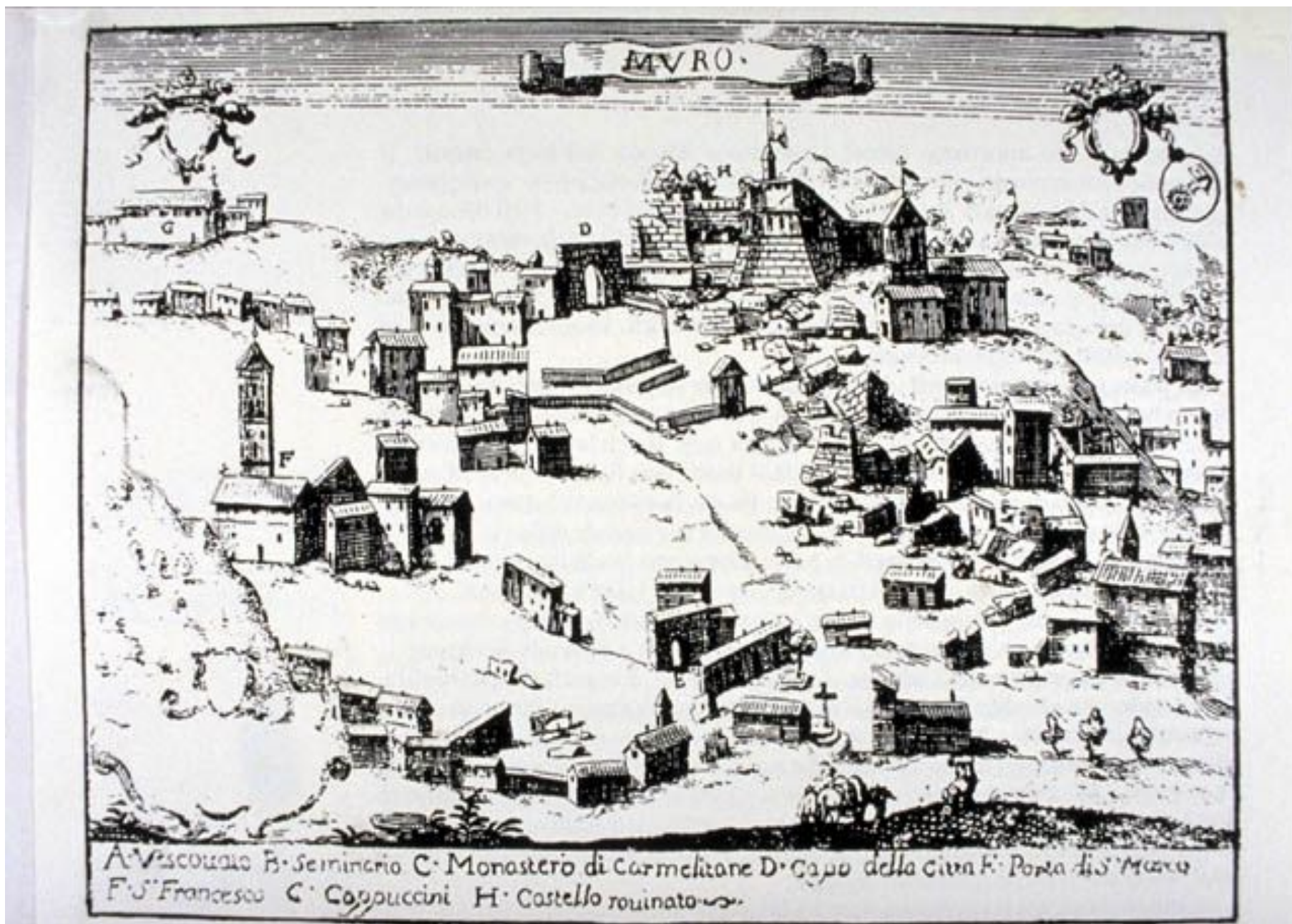
Prevedere le conseguenze dei terremoti per minimizzarne l'impatto: missione possibile

Marco Mucciarelli

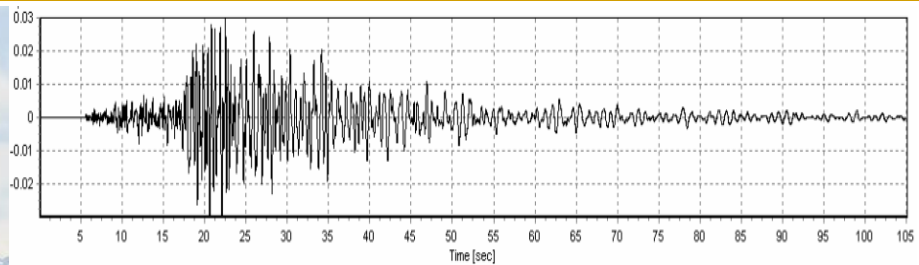
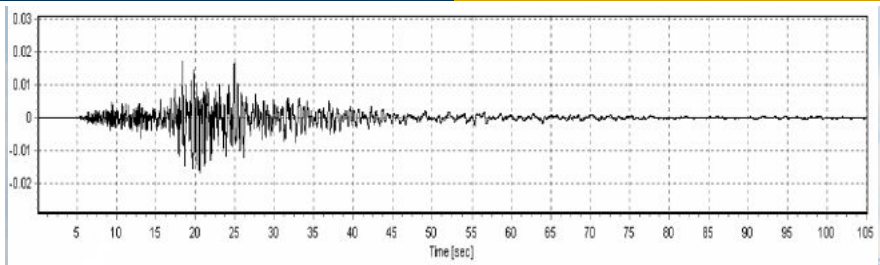
Direttore del Centro Ricerche Sismologiche
dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale

Dopo il terremoto dell'Aquila il dibattito pubblico è stato incentrato sulla possibilità di prevedere i terremoti, e non sulla utilità della previsione.

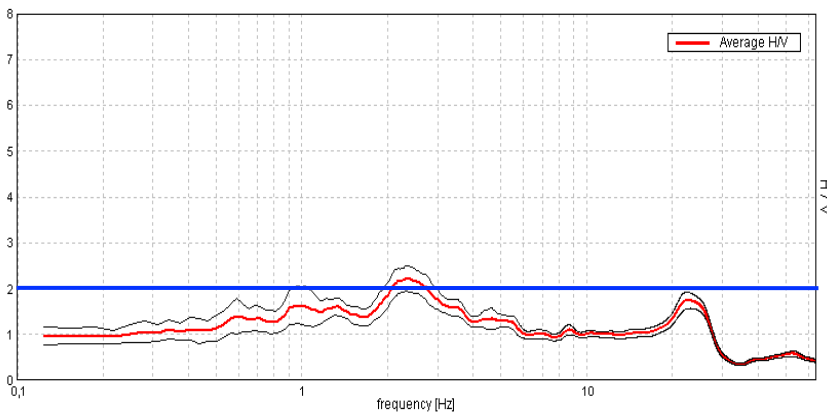




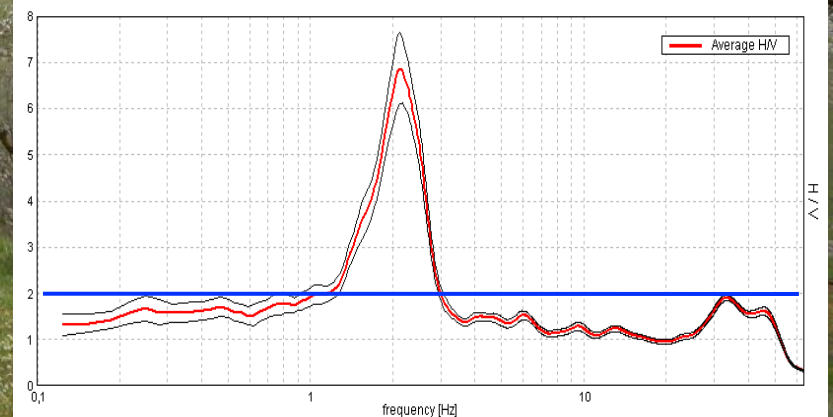
La risposta sismica locale è persistente nel tempo



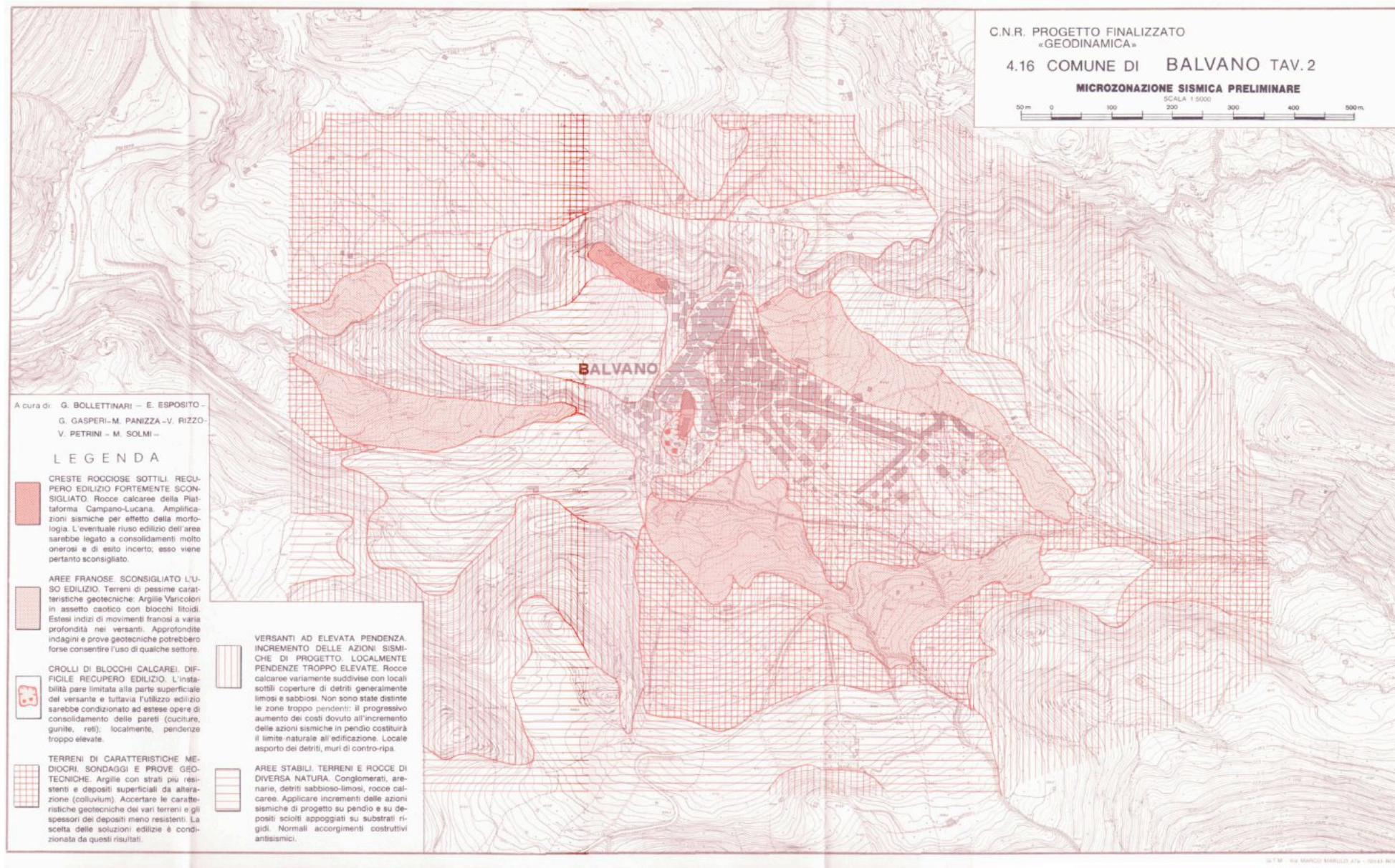
NAVELLI CENTRO STORICO



NAVELLI MUNICIPIO



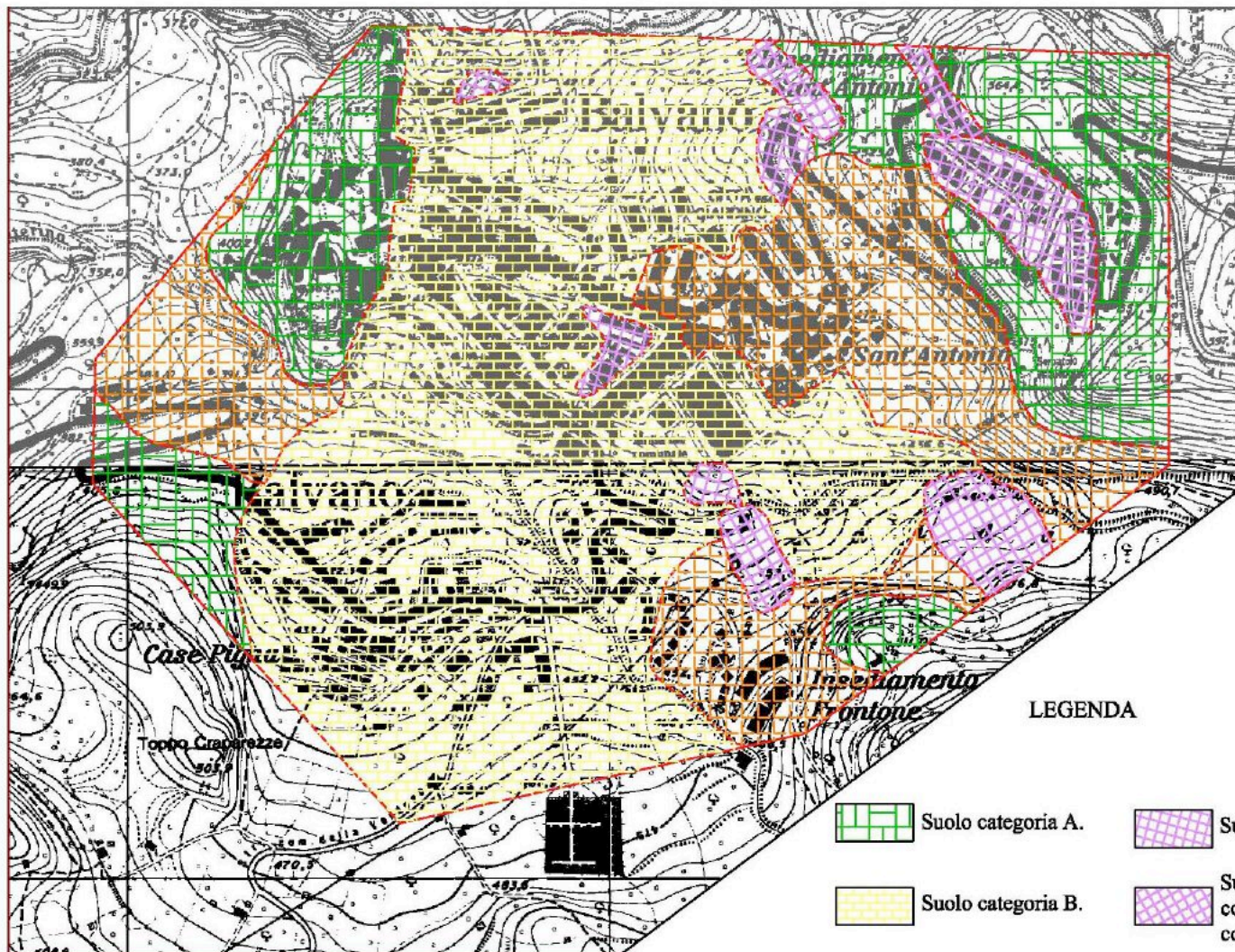
La variabilità della risposta sismica locale può essere studiata prima di un evento



Fino al 1998 gli studi microzonazione seguivano i terremoti

COMUNE DI BALVANO

CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI redatta in base all'O.P.C.M. 3274/03



Dal 1998 si sono diffusi studi “in tempo di pace” voluti dalle Regioni

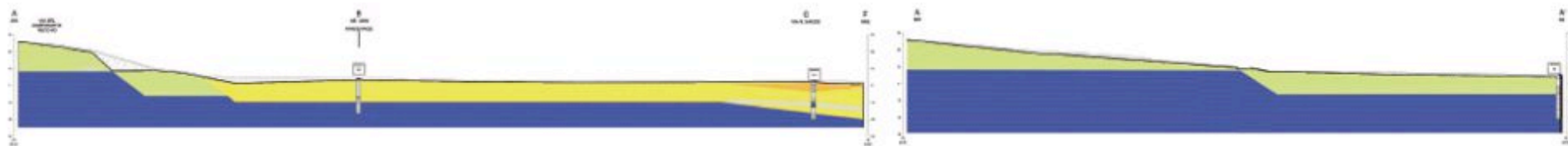
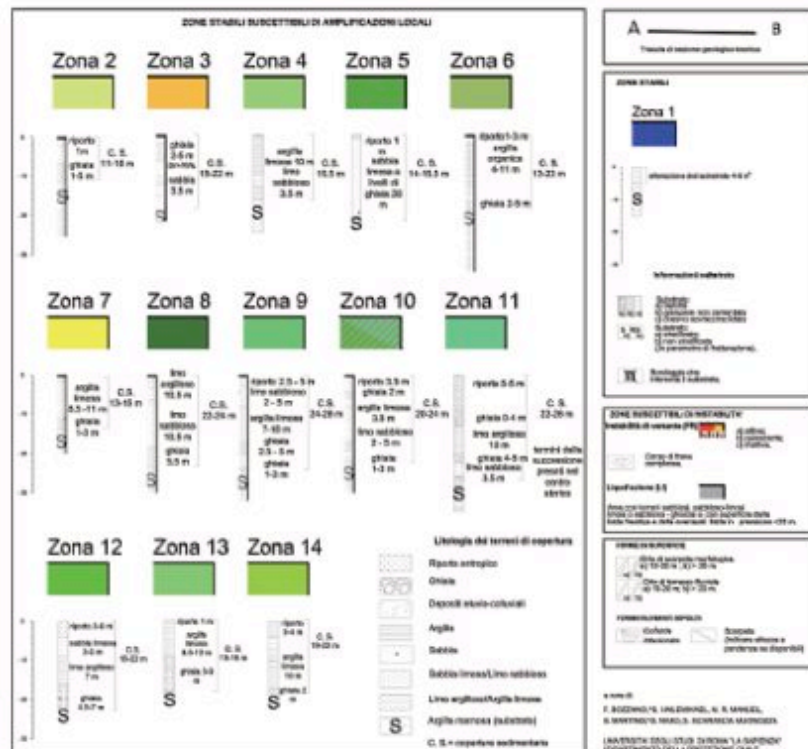
SENIGALLIA (AN)

CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Commissione protezione civile - Sottocommissione 8 (Attuazione della normativa)
 Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile
 Gruppo di lavoro "Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica"



LEGENDA



La collaborazione tra Regioni e DPC porta nel 2008 agli “Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica”, primo esempio di normativa a partecipazione esplicita in Italia



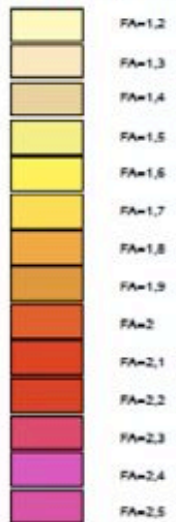
Carta di Microzonazione sismica

Castelnuovo - San Pio Delle Camere

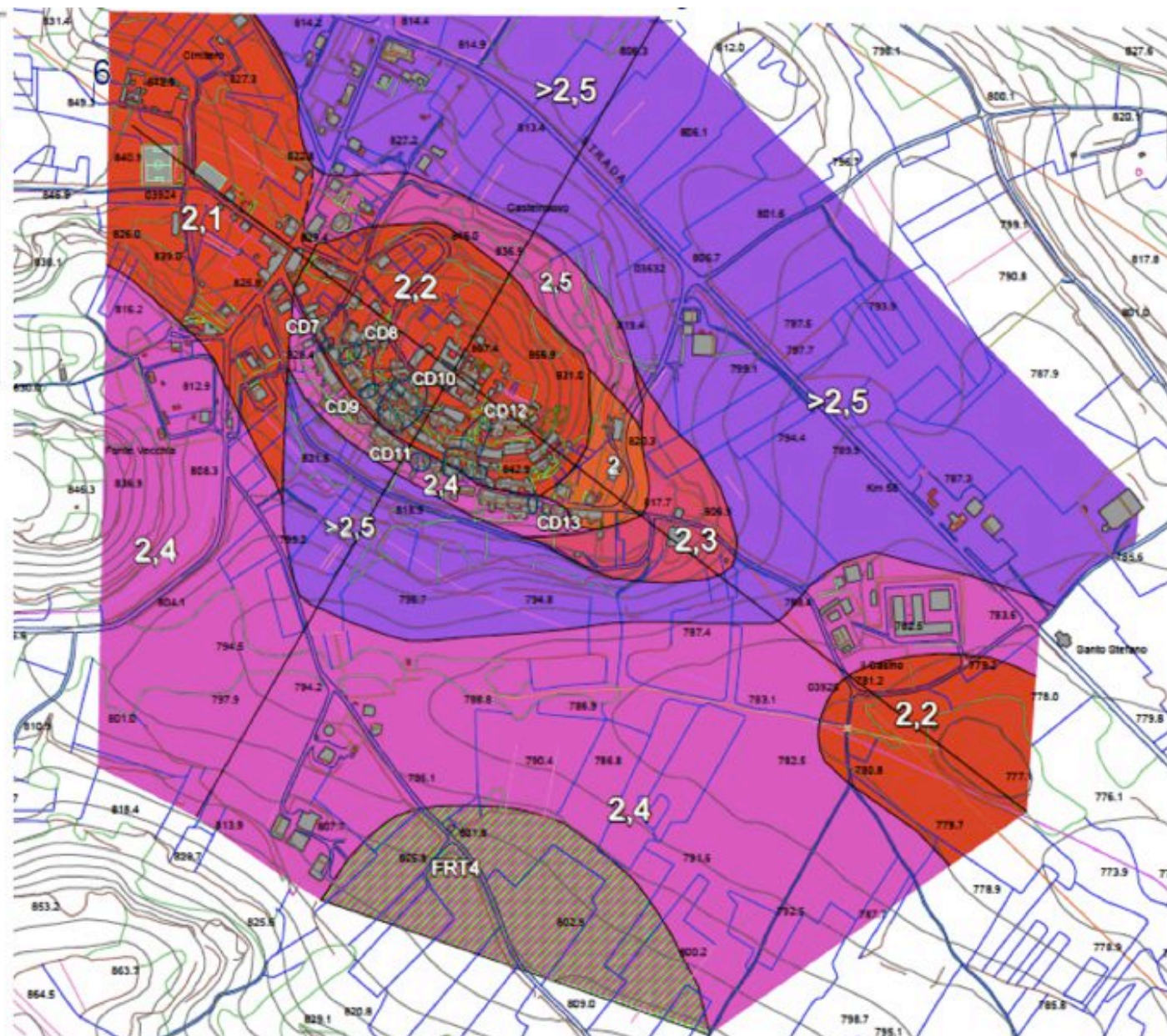
Zone stabili



Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali



(Valore medio o intervallo)



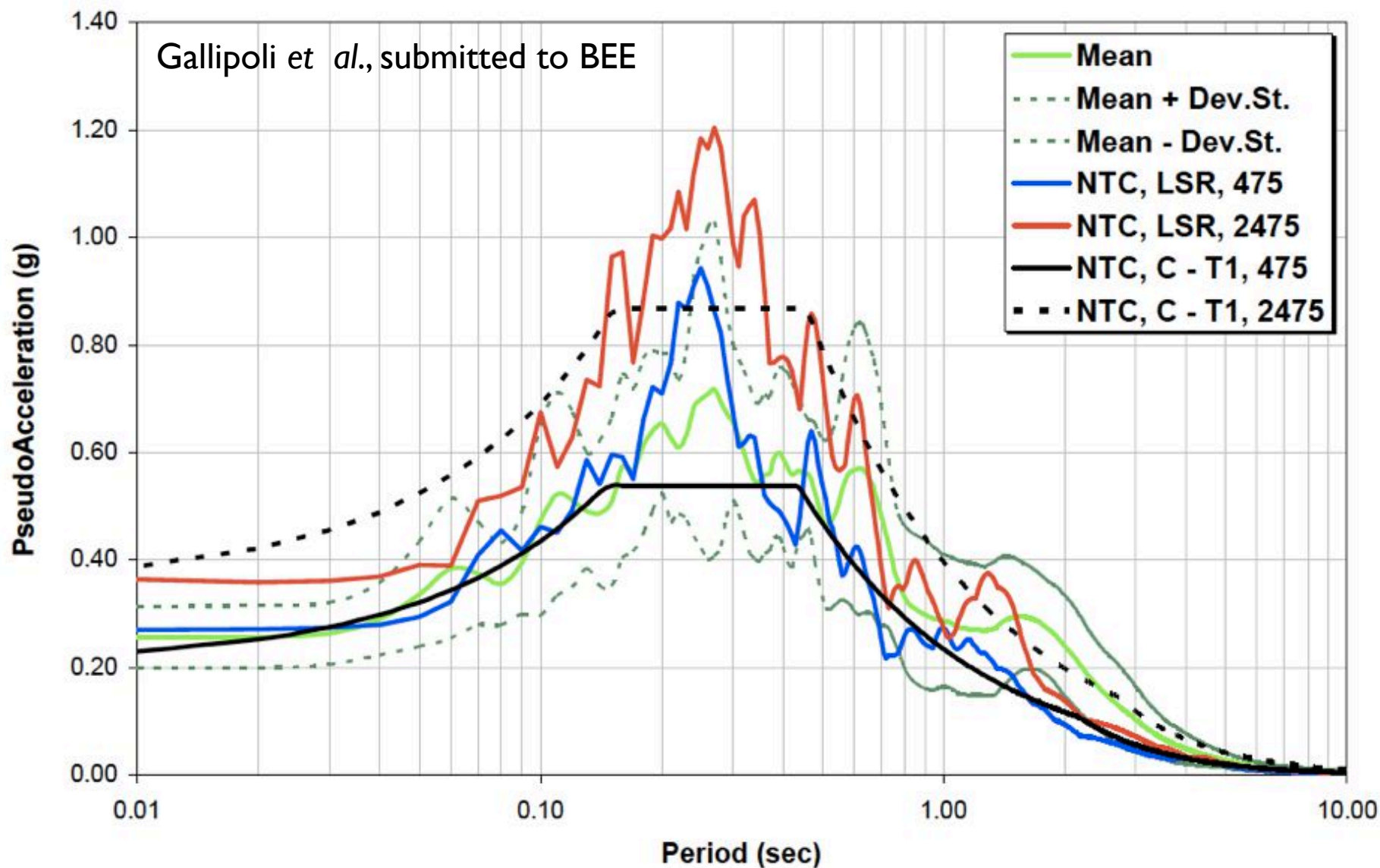
Il terremoto del 2009 mette alla prova gli ICMS08

Presidenza del Consiglio dei Ministri

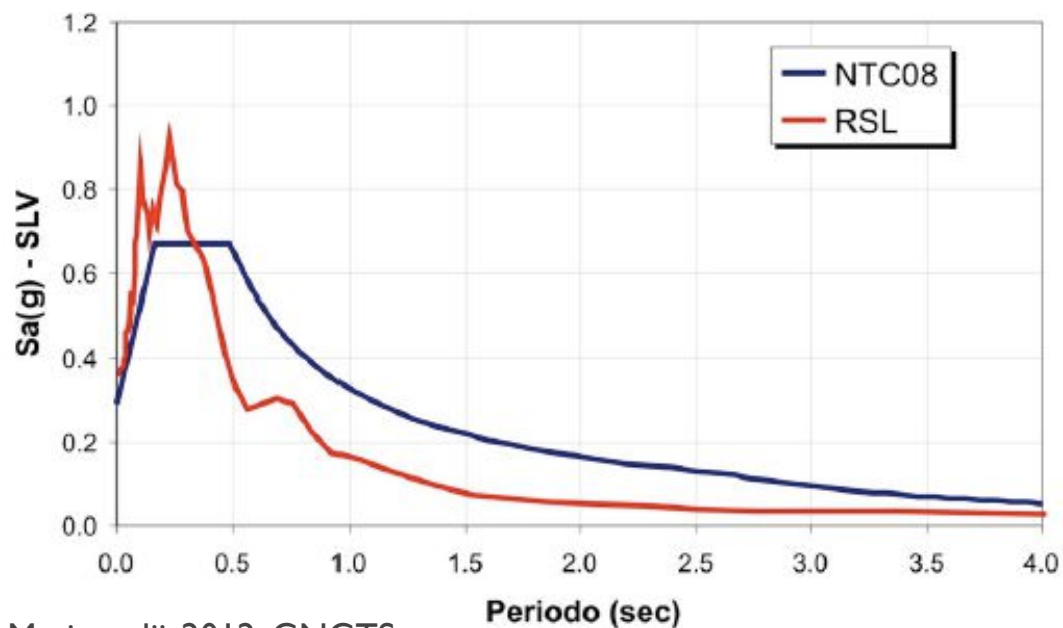
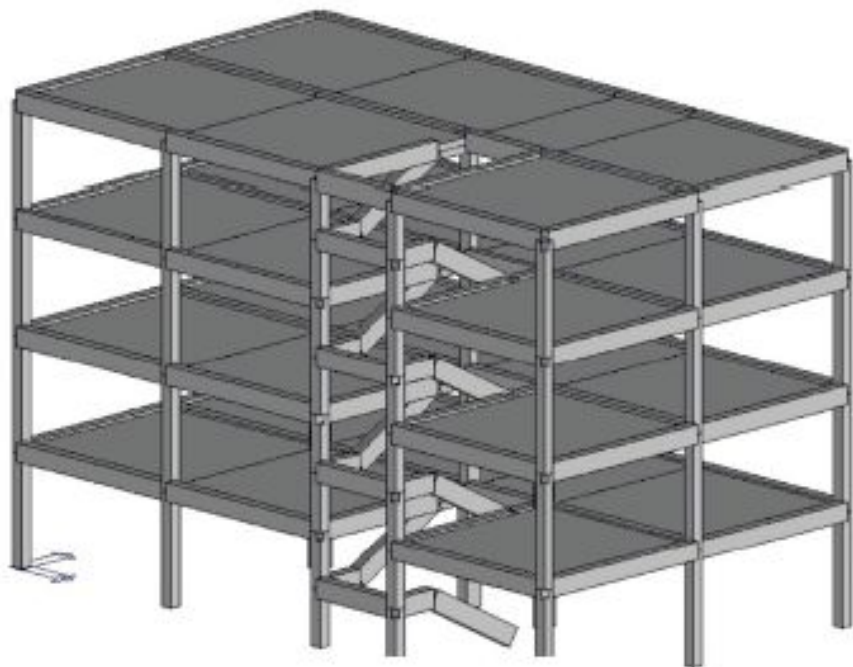
ART. 5

1. Il finanziamento previsto nella lettera a) del comma 1 dell'articolo 16 è destinato allo svolgimento di studi di microzonazione sismica almeno di livello 1, da eseguirsi con le finalità definite negli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica" approvati dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome il 13 novembre 2008
2. I contributi di cui al comma 1 a valere sulle risorse stanziare all'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39 convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77, sono concessi, nel limite delle risorse disponibili, alle Regioni ed agli Enti Locali previo cofinanziamento della spesa in misura non inferiore al 50% del costo degli studi di microzonazione.
3. Le Regioni, sentiti gli Enti locali interessati, con proprio provvedimento individuano i territori nei quali è prioritaria la realizzazione degli studi di cui al comma 1. Nel medesimo provvedimento sono definite le condizioni minime necessarie per la realizzazione degli studi di microzonazione sismica avuto riguardo alla predisposizione ed attuazione degli strumenti urbanistici e sono individuate le modalità di recepimento degli studi di microzonazione sismica negli strumenti urbanistici vigenti.

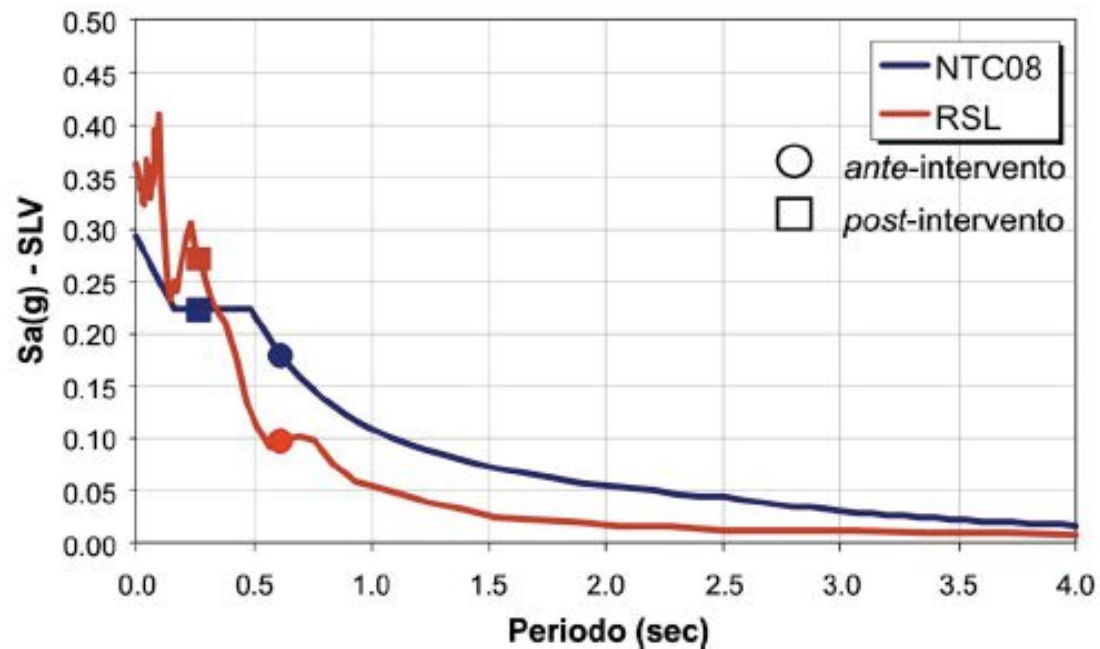
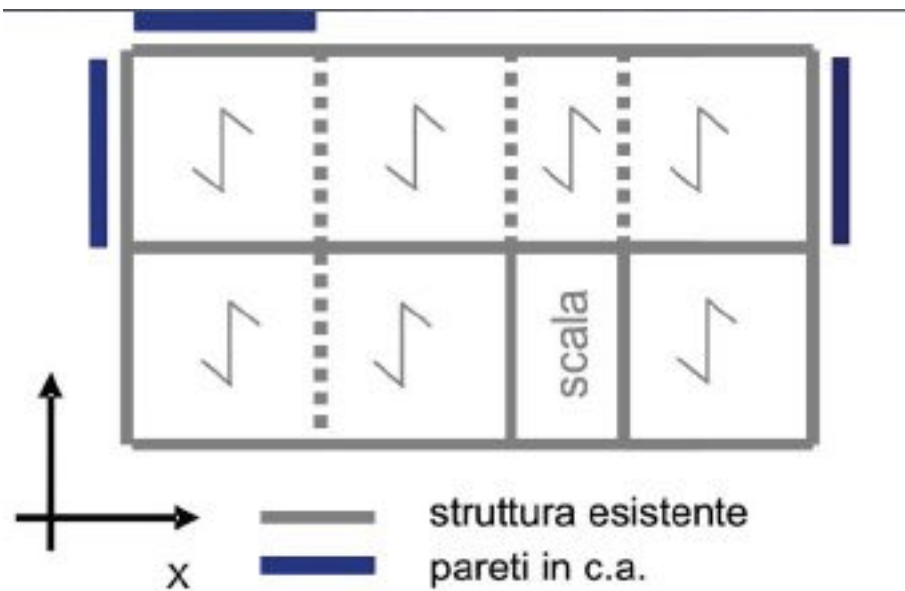
Finalmente, nel Dicembre 2010 l'OPCM 3907 prevede fondi "in tempo di pace" per la microzonazione sismica



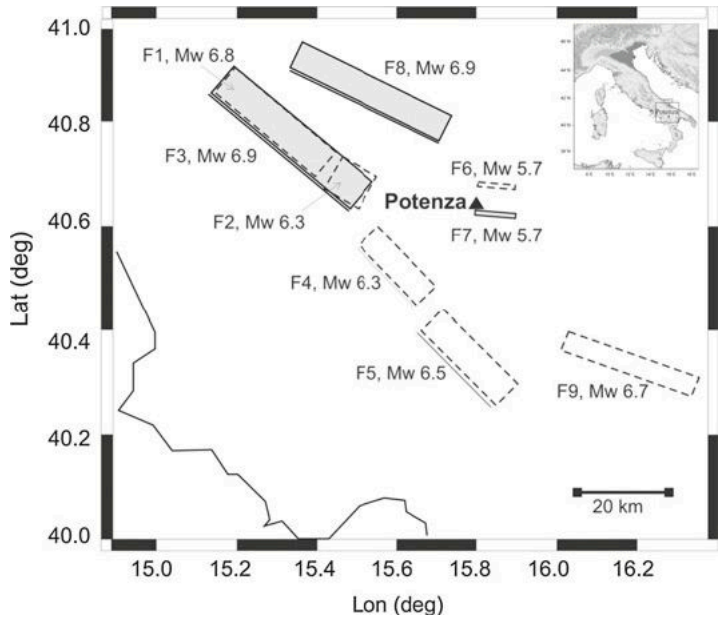
Il terremoto dell'Emilia ha permesso di meglio comprendere come definire a fini normativi gli effetti locali



Masi et alii, 2012, GNGTS

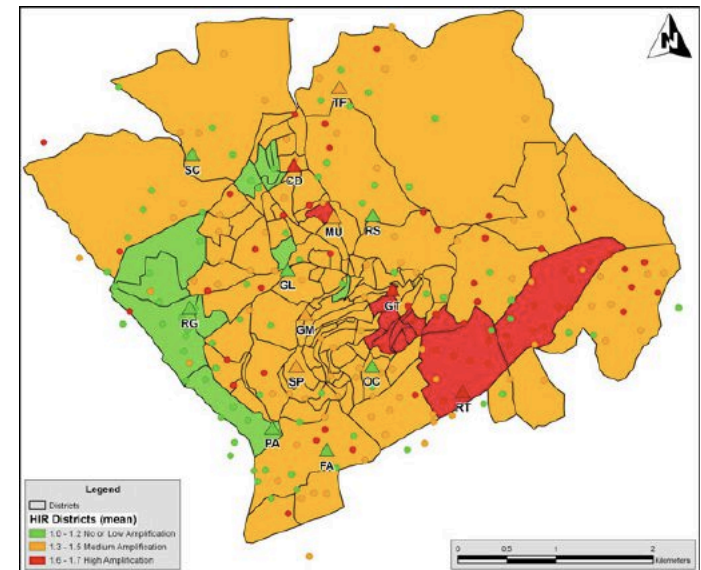


La risposta sismica locale entra nella progettazione corrente



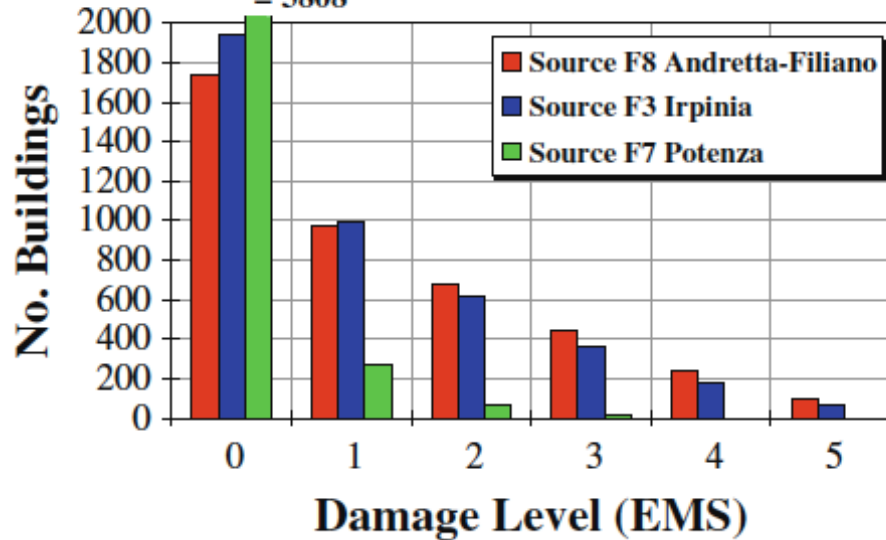
Strollo et al., 2010, BEE

Chiauzzi et al., 2010, BEE



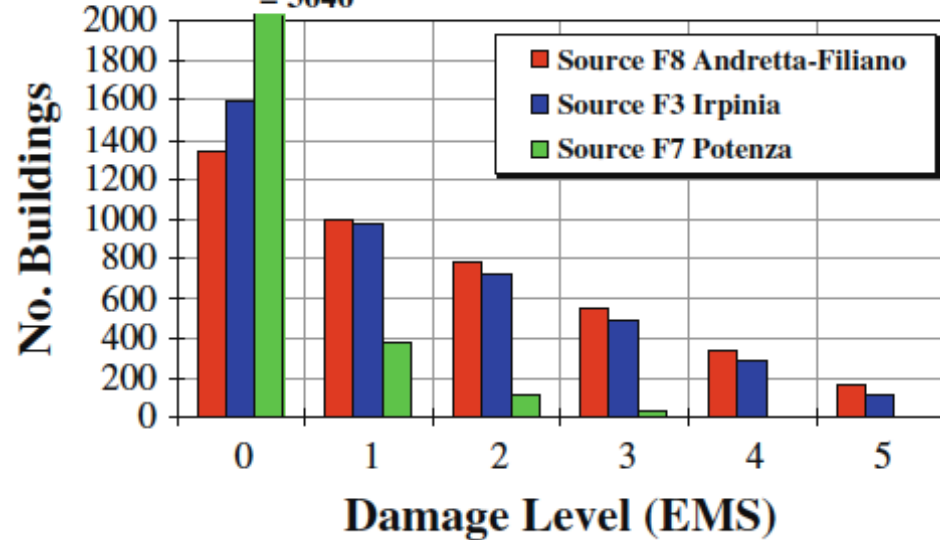
Building Damage Scenarios (without site effects)

= 3808

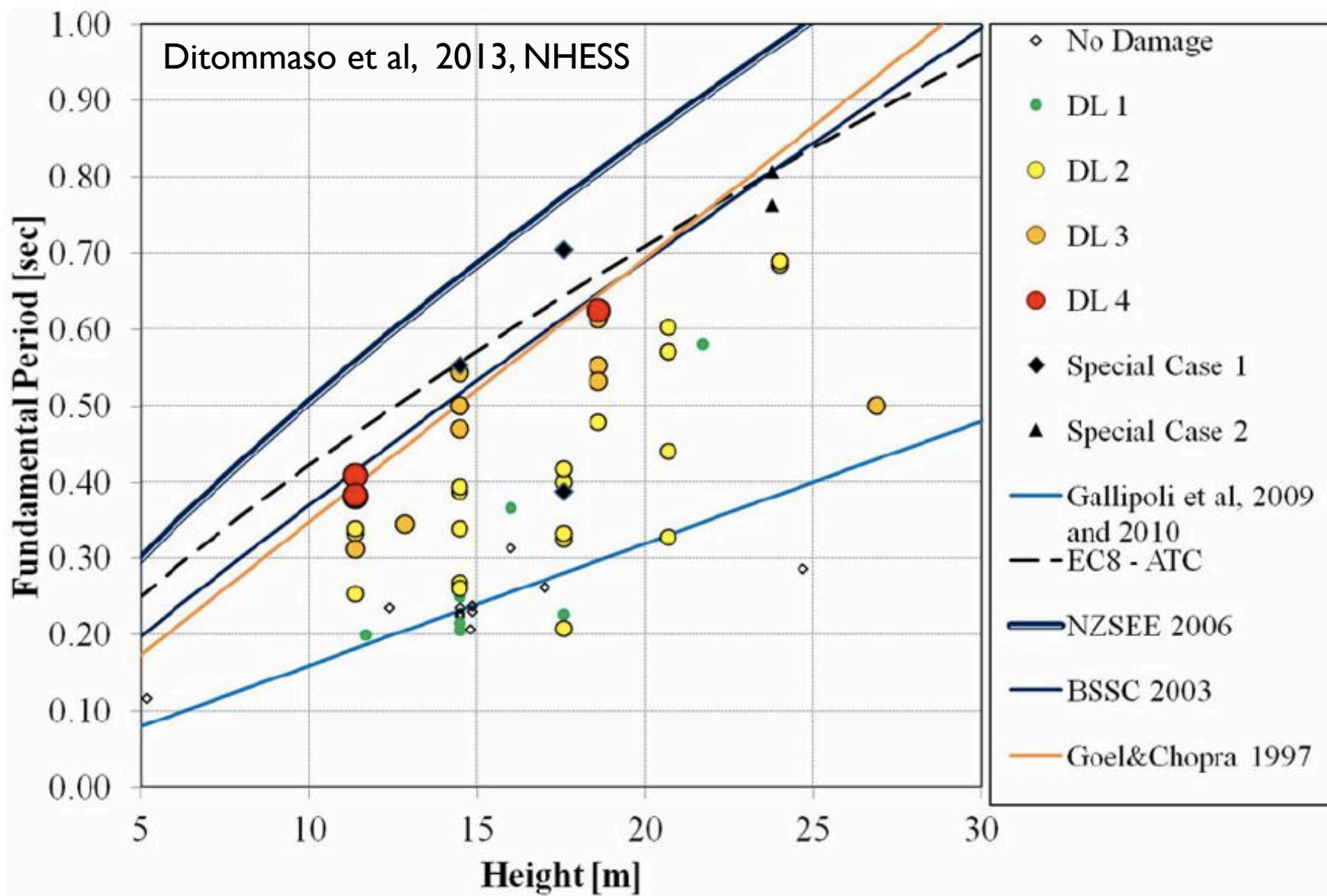


Building Damage Scenarios (with site effects)

= 3646



La conoscenza delle sorgenti sismiche, delle amplificazioni locali e della vulnerabilità degli edifici permette di fare scenari di previsione degli effetti



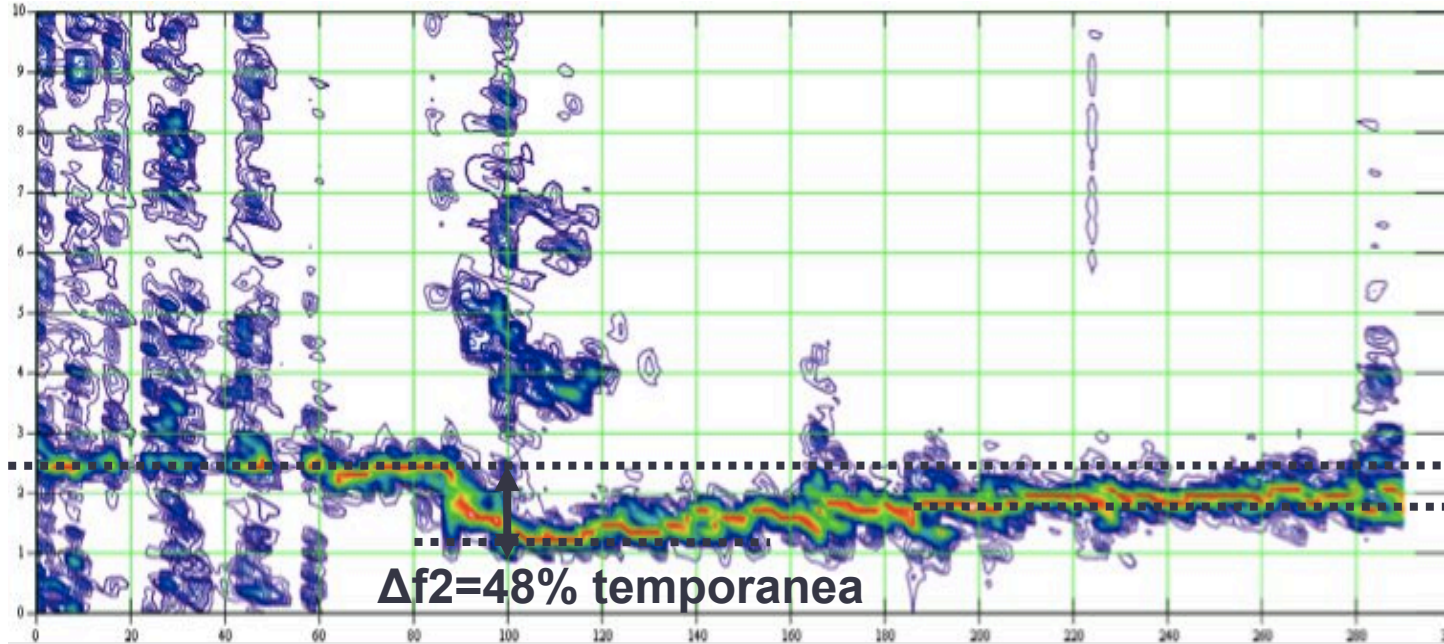
Il terremoto dell'Aquila ha permesso di definire come il danneggiamento modifichi la frequenza di vibrazione degli edifici

DOPO IL 31 OTTOBRE DOPO IL 1° NOVEMBRE
 I EMS=2 I EMS=4



Bonefro, 2002
 Effetto dei danni
 sul periodo
 di un edificio

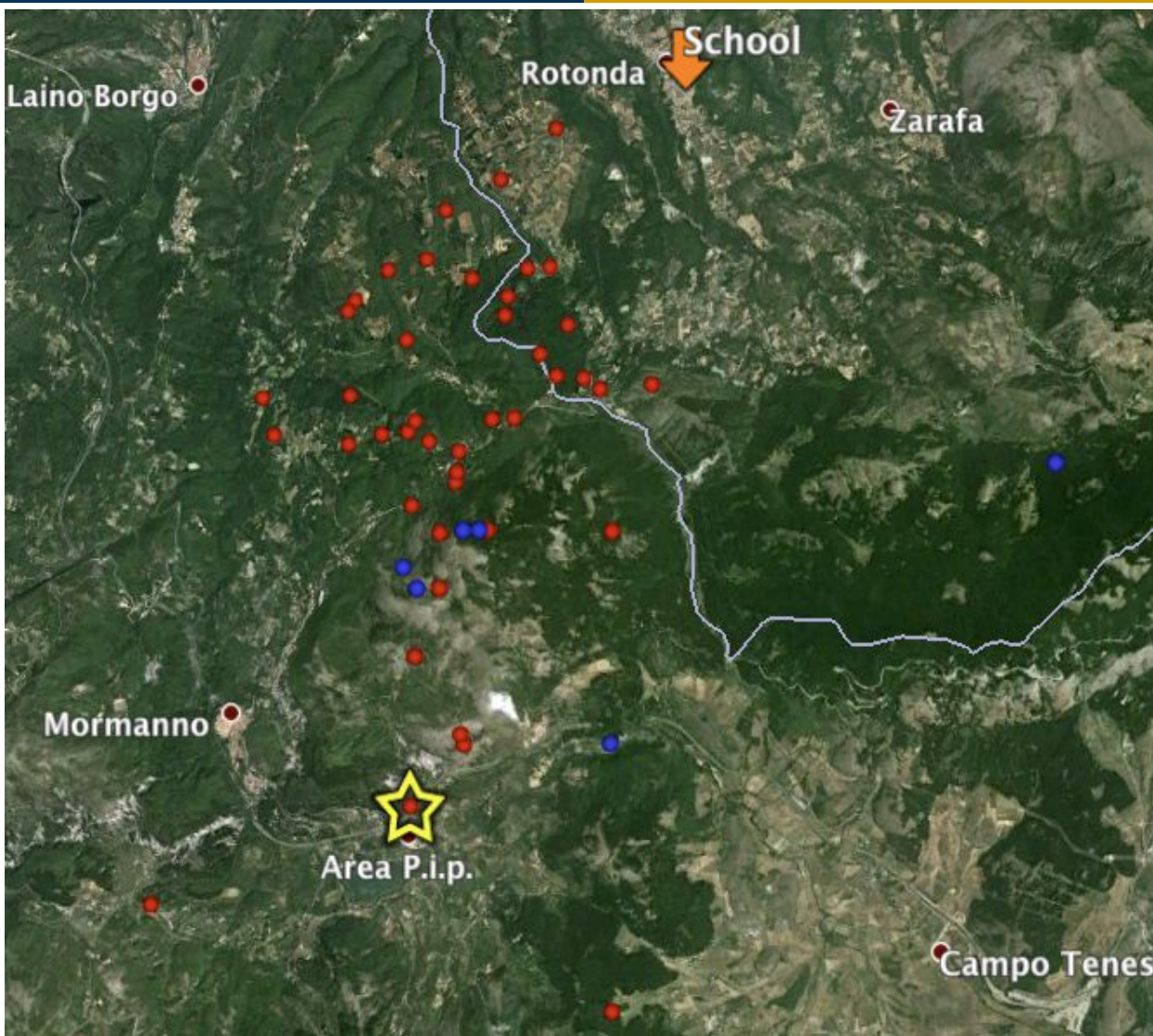
Mucciarelli et al.,
 2004. BSSA



F_{in}
 F_{fin} } $\Delta f1=24\%$
 Permanente

$\Delta f2=48\%$ temporanea





● foreshocks
 ● aftershocks

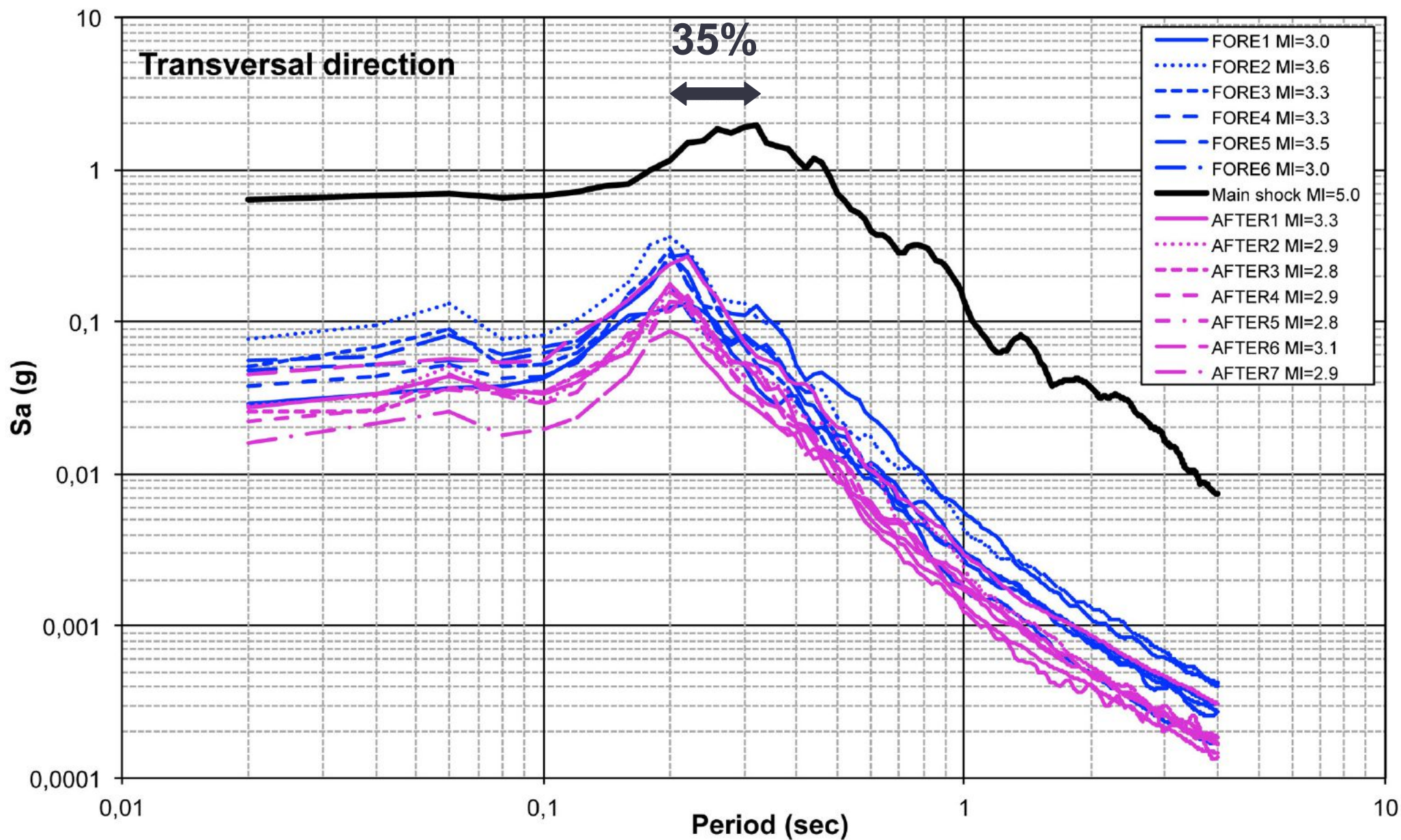
★ mainshock

Index of /pollino

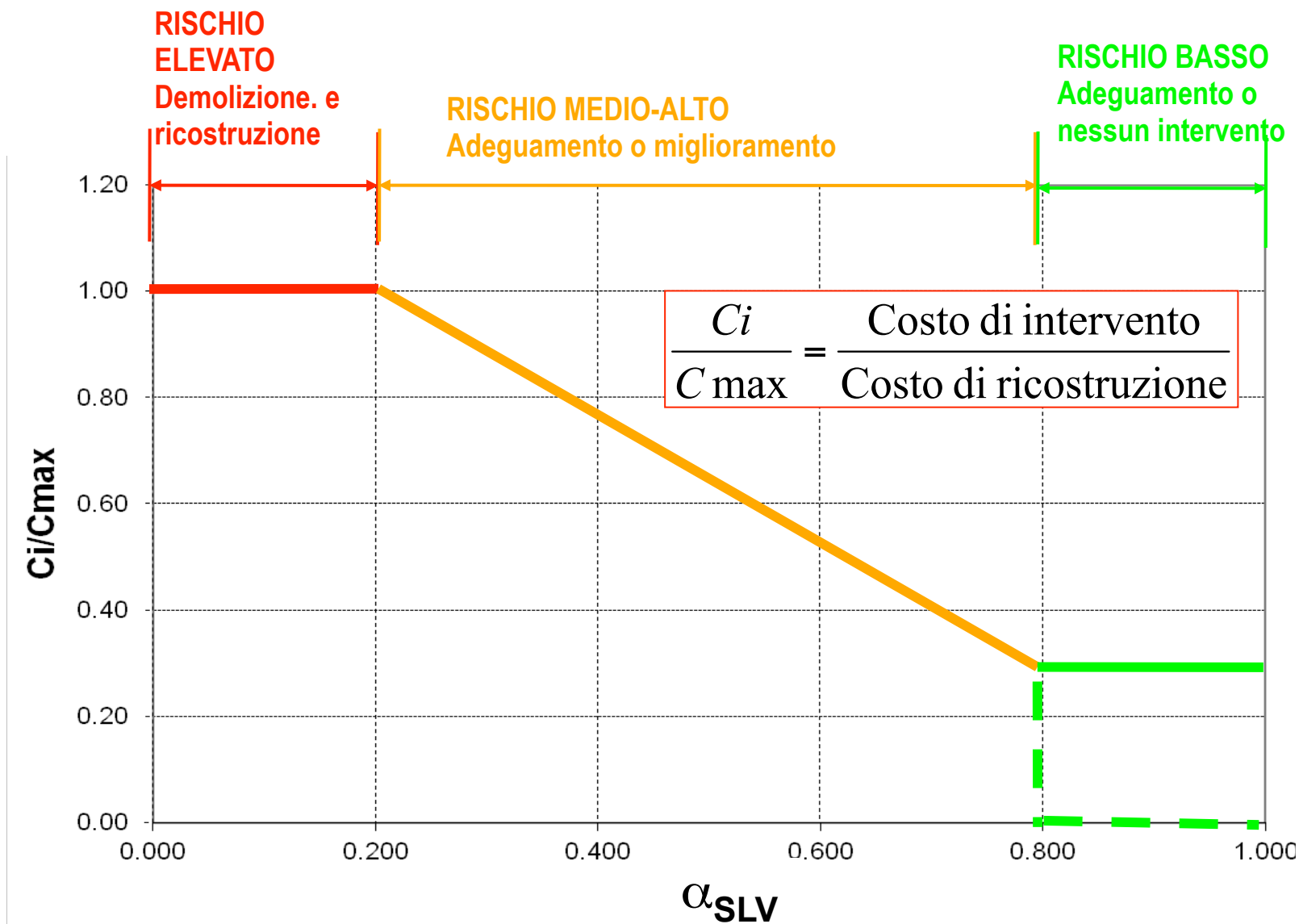
www.crs.inogs.it/pollino/

Index of /pollino

Name	Last modified
[DIR] Parent Directory	05-Jun-2013 10:02
[] 20121109 202715.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121110 023320.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121110 123502.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121111 024802.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121111 161248.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121111 202901.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121111 203151.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121111 231449.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121112 023119.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121112 023146.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121112 030353.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121112 155227.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121112 192536.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121113 032744.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121114 010012.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121114 065932.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121114 080343.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121114 111255.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121115 083940.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121115 121654.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121116 024626.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121116 194048.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121116 231616.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121118 184938.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121119 044339.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121119 134218.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121119 231749.tgz	22-Nov-2012 23:27
[] 20121120 015551.tgz	22-Nov-2012 23:27



I periodi di vibrazione della scuola hanno avuto solo variazioni temporanee e non permanenti



La sicurezza sismica delle scuole è uno dei punti focali della ricerca in OGS ed UniBas/ReLUIS

ID EDIFICIO	TIPOLOGIA SCUOLA	CLASSI DI PRESTAZIONE STRUTTURALE	ROSA DELLE ESIGENZE D'INTERVENTO	GIUDIZIO DI SICUREZZA	RANGE COSTI in ME
GO 000 XXX	SCUOLA DELL'INFANZIA	A		★★★★★	0
GO 000 XXX	SCUOLA DELL'INFANZIA	A		★★★☆☆	VERIFICA TECNICA
GO 000 XXX	SCUOLA ELEMENTARE	B		★★☆☆☆	47 ÷ 63
GO 000 XXX	SCUOLA MEDIA	D		★★☆☆☆	1.380 ÷ 1.870
GO 100 XXX	SCUOLA SUPERIORE	E		★☆☆☆☆	2.300 ÷ 3.150
PN 000 XXX	SCUOLA ELEMENTARE	D		★★☆☆☆	920 ÷ 1.250

Progetto ASSESS (CRS-OGS, UniUD, UniTs)

SISIFO 2013

Chi e dove

Home

Proponenti

Partecipanti

Contatti

Perchè



[Click here](#) Sisifo

Come

Vengo anch'io

Insegnanti per un giorno

Calendario

Lecture utili

Navigare in rete

[Notizia del Mese >](#)

Christmas gifts

pubblicato 11/dic/2013 02:42 da Laura Peruzza [aggiornato in data 11/dic/2013 02:43]

Sotto l'albero di Natale i sensori accelerometrici saranno attivi nelle scuole del progetto. Consultate il calendario e le letture utili, per partire con gli esperimenti al più presto.



Altre attività in corso di sviluppo tra
OGS e UniBAS/ReLUIS o CNR-IMAA

Progetto Smart Cities CLARA

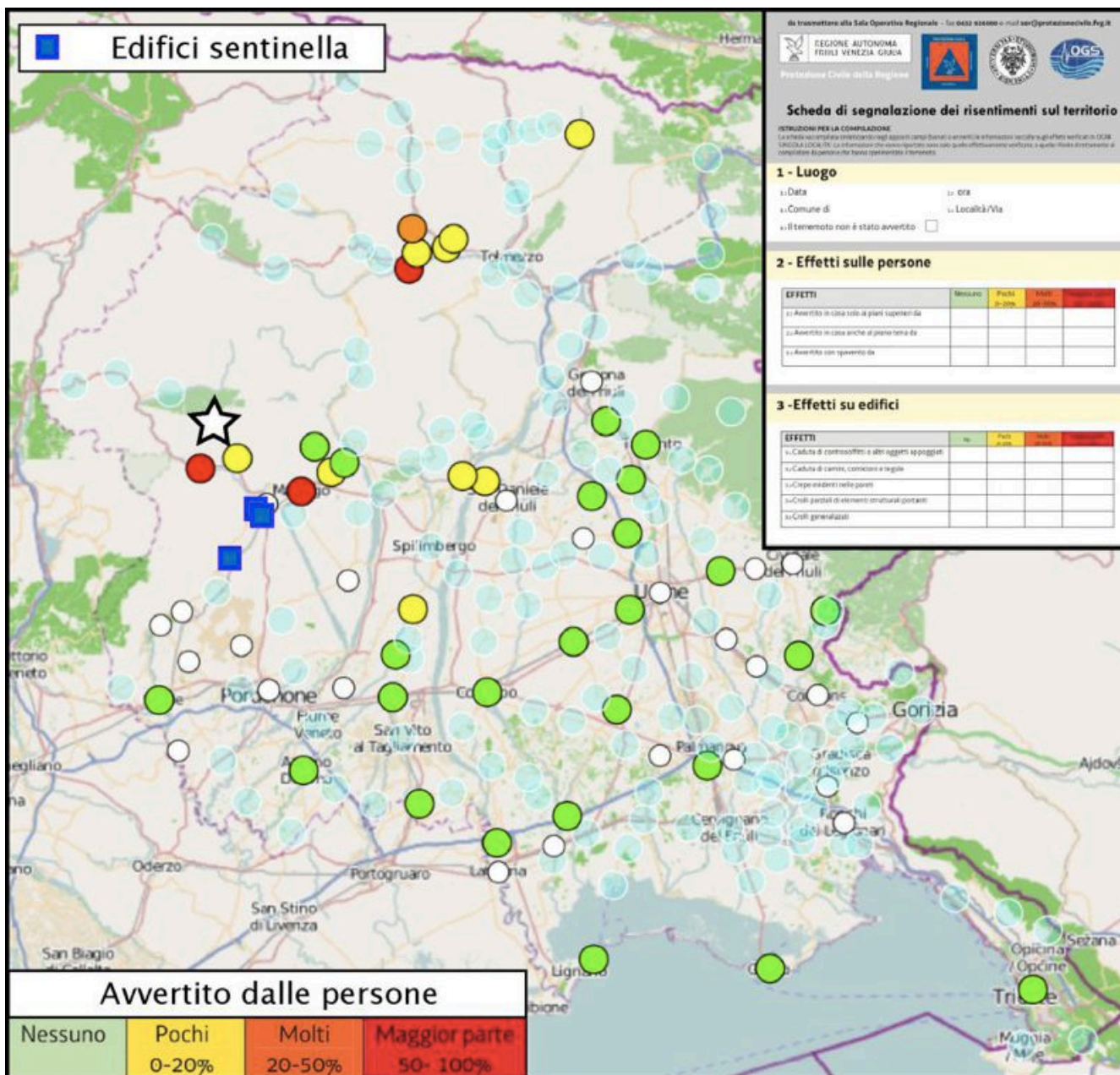
Mitigazione del rischio sismico in Nepal

Formazione per utilizzo dei volontari
di protezione civile in emergenza

Studi sulla sismicità indotta

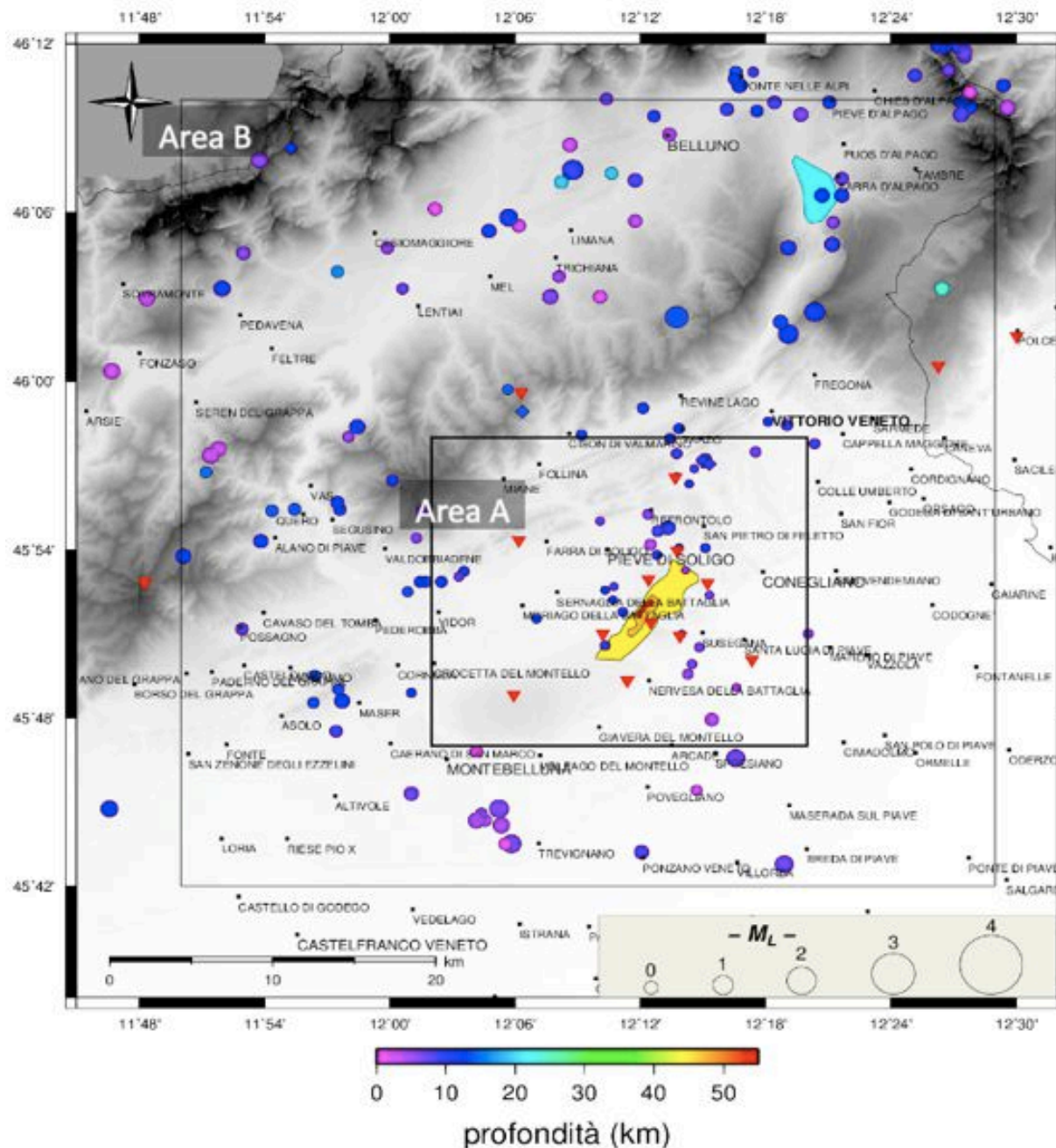
Studi geodinamici

www.iononrischio.it



Sandron et al., 2013, GNGTS

Esercitazione NE2013, prima prova di rilievi con volontari



Sismicità
Anno 2012

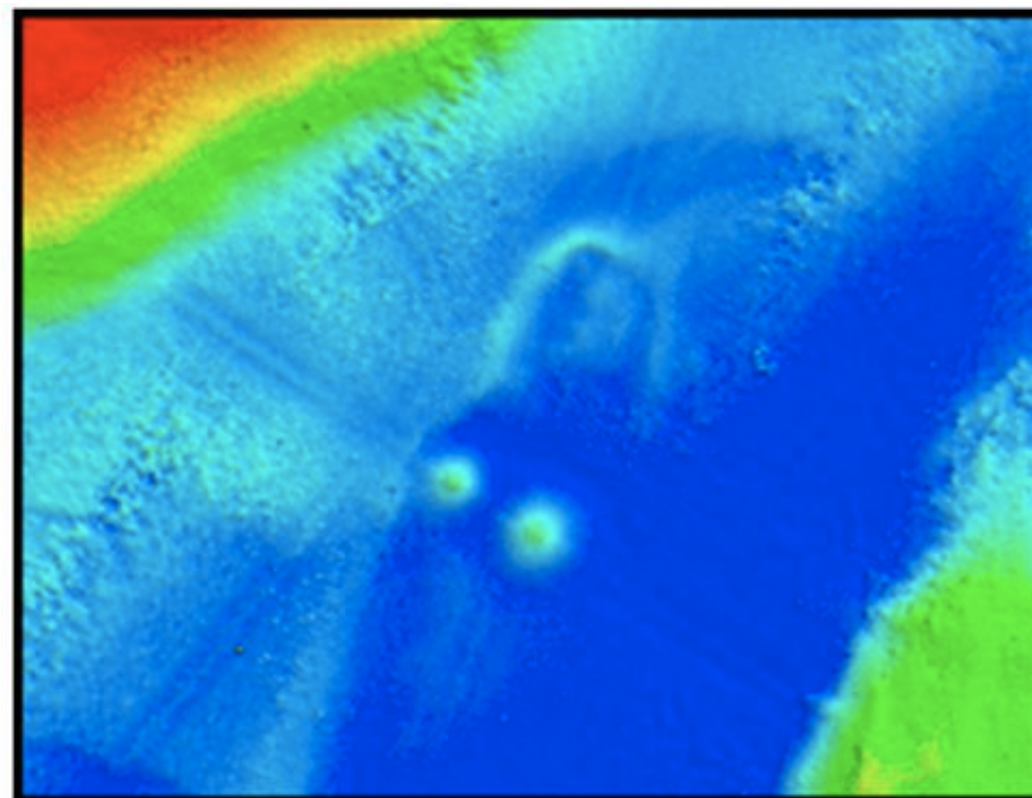
Mappa dei terremoti
rilevati nel periodo
1/1/2012 – 31/12/2012

Area B: 115 eventi
 $-0.68 \leq M_L \leq 2.3$

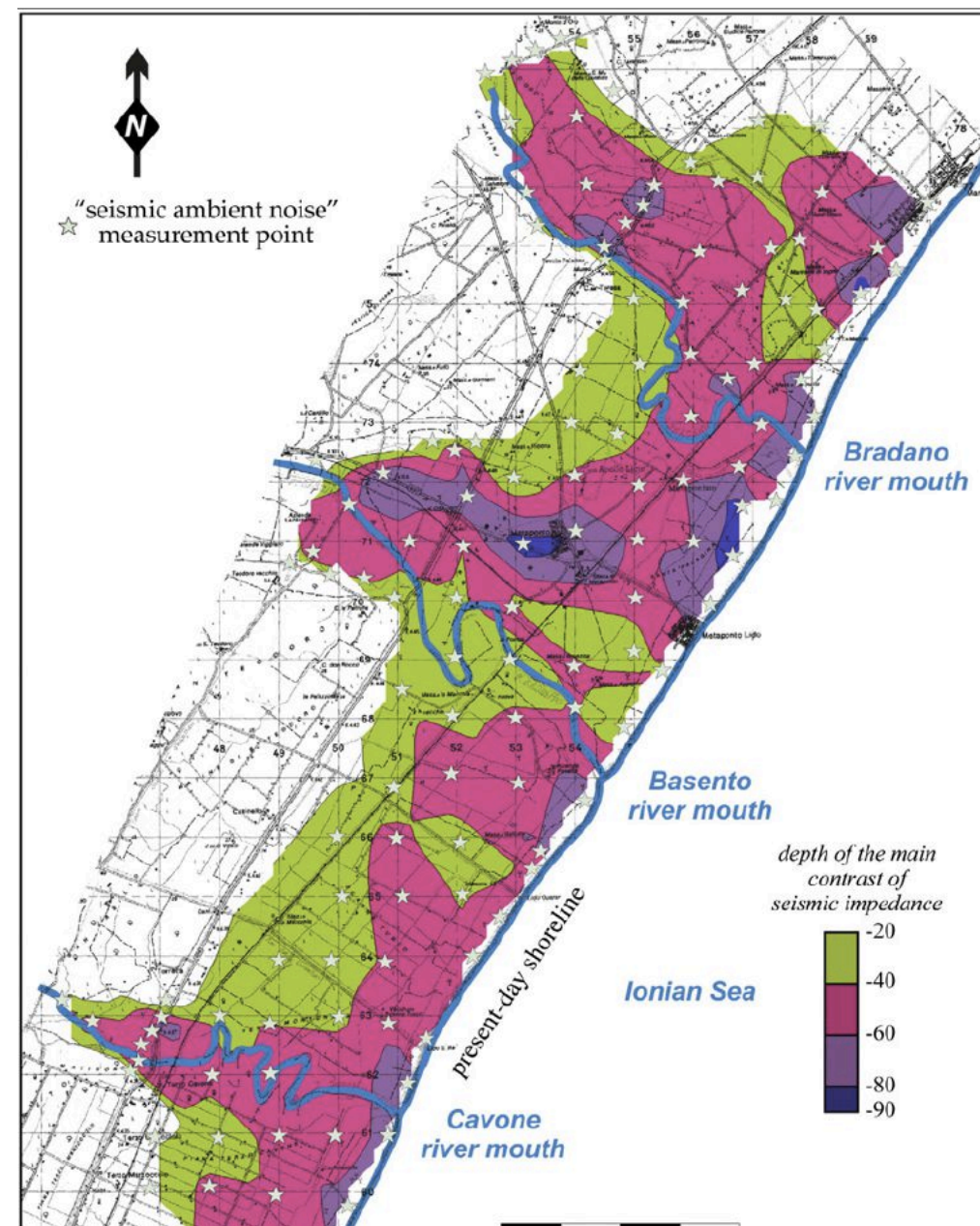
Area A: 31 eventi
 $-0.68 \leq M_L \leq 1.04$



Vulcani di Fango “Madonna dello Ionio”



Il Golfo di Taranto è una zona geodinamicamente molto più attiva di quanto ritenuto fino ad ora





Progetto di installazione di OBS nel Golfo di Taranto



campagna promossa e realizzata da



Conclusioni (I)

Abbiamo gli strumenti conoscitivi e tecnologici per prevedere in anticipo le conseguenze dei terremoti

Esistono strumenti legislativi e finanziari che permettono di iniziare campagne per la riduzione del rischio sismico

Bisogna diffondere tra i cittadini la cultura della prevenzione perché entri ancora di più nell'agenda politica e nelle buone pratiche sociali

Conclusioni (2)

grazie anche ai colleghi della SSA-UniBAS



La scienza è l'unico strumento che abbiamo per comprendere un mondo (apparentemente) caotico. Per il solstizio d'inverno, salite a Monte Crocchia per ammirare una intuizione scientifica che funziona da 5000 anni.