



# *Trent'anni dopo quei novanta secondi*

## *La Prevenzione del rischio sismico in Basilicata: il ruolo della Comunità scientifica*

**Angelo MASI**

DiSGG, Università della Basilicata

CRIS, Centro di Competenza sul Rischio Sismico della Regione Basilicata

ReLUIS, Rete di Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica

(con la collaborazione di [Leonardo CHIAUZZI](#))





## Il Terremoto del 1980, l'Università della Basilicata

**Art. 39, legge 219 del 1981: “... con effetto dall'anno accademico 1982-1983 è istituita l'Università statale degli studi della Basilicata con sede in Potenza.”**





## OUTLINE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ SVOLTE

### **FORMAZIONE e DIVULGAZIONE**

- Corsi per liberi professionisti
- Corsi per tecnici delle pubbliche amministrazioni
- Esercitazioni di Protezione Civile

### **STUDI e RICERCHE**

- Progetti di ricerca
- Convenzioni di ricerca
- Convenzioni di consulenza



## ALCUNE ATTIVITÀ SVOLTE

### FORMAZIONE e DIVULGAZIONE

- Corsi per liberi professionisti
- Corsi per tecnici delle pubbliche amministrazioni
- Esercitazioni di Protezione Civile

Incontro di studio e Corsi  
sulla nuova normativa sismica  
ai sensi dell'OPCM 3274/2003 e delle  
Norme Tecniche 2008

La nuova normativa sismica e la nuova  
classificazione sismica del  
territorio italiano

**FORMAZIONE per migliaia di INGEGNERI  
ARCHITETTI, GEOLOGI, GEOMETRI**

**ESERCITAZIONE NAZIONALE DI  
PROTEZIONE CIVILE  
VAL D'AGRI 2006, 11 -14 maggio 2006**

**SCENARI DI DANNO E CONSEGUENZE  
ATTESE SULLA POPOLAZIONE**

**Angelo MASI**  
*DiSGG, Università della Basilicata, Potenza  
Centro di Competenza sul Rischio Sismico della Regione  
Basilicata (CRIS)*



### STUDI e RICERCHE

- La riclassificazione sismica del territorio regionale
- La microzonazione sismica
- La vulnerabilità dell'edilizia residenziale
- Gli scenari di danno per la pianificazione dell'emergenza
- Le strategie di mitigazione sull'edilizia pubblica
- Le implicazioni delle norme sull'attività costruttiva
- La consulenza su vicende tecnicamente e socialmente critiche
- La sicurezza sismica delle Scuole
- Le mappe di rischio sismico del territorio regionale
- La sicurezza sismica degli Ospedali
- Il rischio sismico della città di Potenza



## ALCUNE ATTIVITÀ SVOLTE

### STUDI e RICERCHE

- La riclassificazione sismica del territorio regionale
- La microzonazione sismica
- La vulnerabilità dell'edilizia residenziale
- Gli scenari di danno per la pianificazione dell'emergenza
- Le strategie di mitigazione sull'edilizia pubblica
- Le implicazioni delle norme sull'attività costruttiva
- La consulenza su vicende tecnicamente e socialmente critiche
- **La sicurezza sismica delle Scuole**
- **Le mappe di rischio sismico del territorio regionale**
- **La sicurezza sismica degli Ospedali**
- **Il rischio sismico della città di Potenza**



# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## SISMA del 5 maggio 1990, Intensità locale VI MCS

Ediz. BASILICATA Anno CIII - N. 122 - Domenica 6 Maggio 1990

*Dieci anni dopo, un lungo terremoto scuote la Basilicata e il Sud*

# La grande paura

## Due morti ma non è stata catastrofe

Una scossa dell'ottavo grado della scala Mercalli, poi altre 30 di intensità decrescente. L'epicentro a 10 km dal capoluogo. Una vittima a Potenza, l'altra a Baronissi (Salerno). Il ministro della Protezione civile, Lattanzio, accorre e presiede un vertice d'emergenza



II Mercoledì 5 Giugno 1991

CRONACA D

### I genitori chiedono accertamenti scientifici

# Scuole, scoppia la polemica

## Divisi sul tipo di verifica

*Il solo controllo a vista non basta più. Ma per andare in profondità occorrono tempo e denaro*

È pericoloso assuefarsi al terremoto. Una frase che abbiamo sentito spesso all'indomani del sisma del 26 maggio scorso. Se assuefarsi significa abbassare la guardia — e in questo senso intendeva il sindaco di Potenza, Sampogna — ci troviamo pienamente d'accordo. Non altrettanto se assuefarsi vuol significare iniziare ad acquisire una capacità più razionale di affrontare un evento con il quale bisogna purtroppo convivere (anche questo termine è tornato spesso in questi giorni). Fatta questa premessa, chiediamoci cosa è accaduto a Potenza e nei centri colpiti dall'ultimo terremoto dopo i primi momenti di inevitabile apprensione?

L'impressione è che i fatti nuovi siano stati affrontati con fermezza (l'ordinanza del ministro Capria è frutto anche di questo generale atteggiamento), ma anche con quella serenità che in casi del genere porta ad un'analisi

nisti seri ed esperti che, assumendosi non poche responsabilità, hanno consentito all'amministrazione comunale di Potenza di adottare una non facile ma necessaria decisione: riprendere l'attività scolastica. E in quasi tutte le scuole del capoluogo si è tornato a far lezione, dimostrando, studenti, docenti e genitori, una grande maturità. Da non confondere, comunque, con l'assuefazione della quale dicevamo all'inizio. Spendere una parola in più sugli studenti ci sembra doveroso. Più volte additati come superficiali, pronti a sfruttare ogni occasione, questa volta sono tornati tra i banchi, anche se con qualche apprensione dovuta anche a discorsi non sempre supportati da dati tecnici. Tutti hanno ritenuto prioritario concludere l'anno scolastico anche se hanno chiesto precise garanzie. Quelle che i tecnici hanno fornito non certo in maniera approssimativa, come qualcu-





# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## Attività post-sisma 1990: valutazione della vulnerabilità

Il contributo delle categorie professionali nelle attività per la mitigazione del rischio sismico

Interventi per la messa in sicurezza degli edifici scolastici

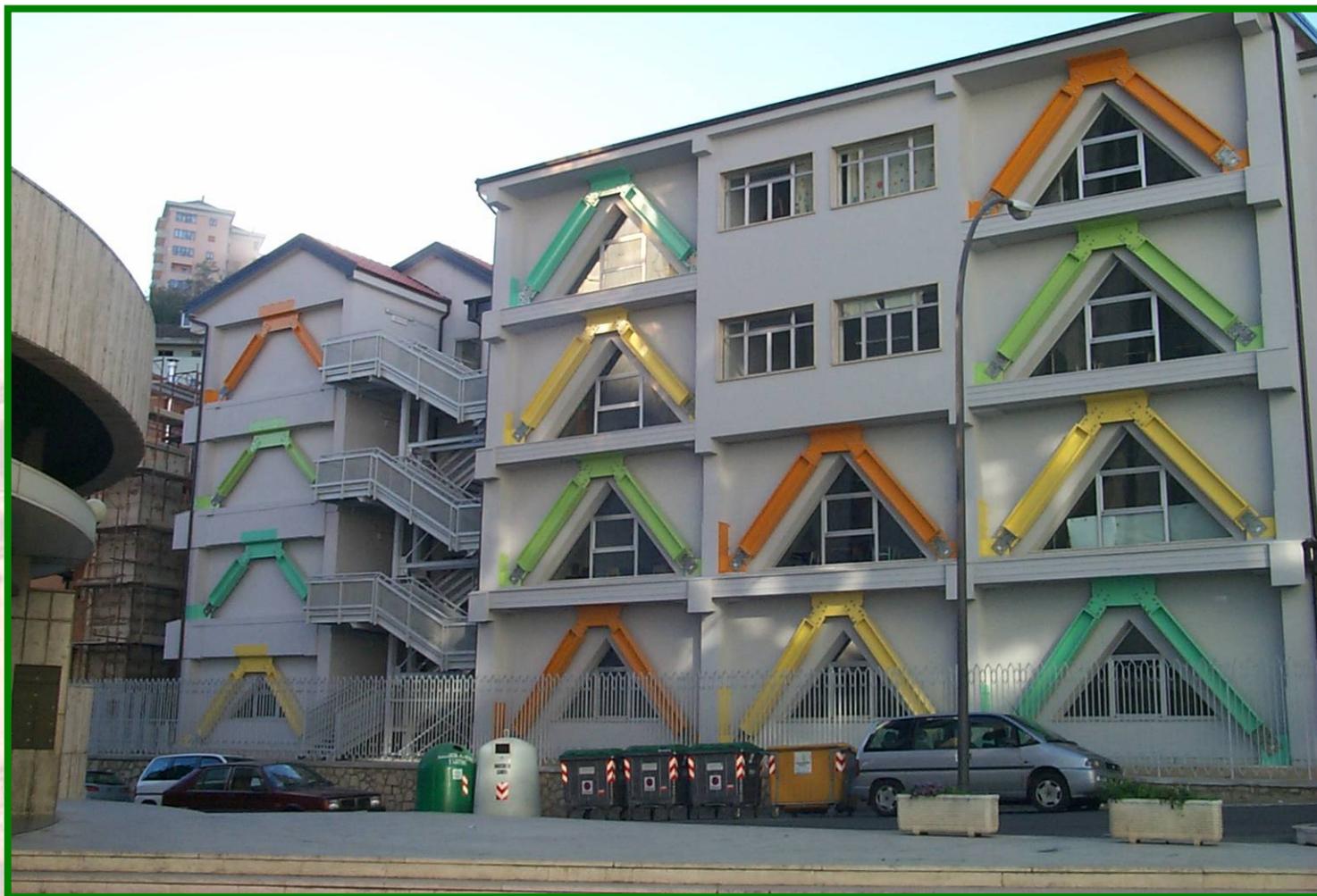
Manuale per la valutazione e l'adeguamento sismico, Ordine degli Ingegneri di Potenza, 1992





# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## Attività post-sisma 1990: riduzione della vulnerabilità



Adeguamento sismico della Scuola Elementare D. Viola di Potenza



## IL TERREMOTO DEL MOLISE DEL 2002



**Il crollo della Scuola  
di S. Giuliano di Puglia:  
28 vittime  
tra cui 27 bambini**



# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## Attività post-sisma 2002

**13 novembre 2002:** Convenzione per lo studio della vulnerabilità sismica delle scuole della Provincia di Potenza

**I FASE:** raccolta dei dati disponibili per una prima valutazione di vulnerabilità degli edifici scolastici progettati senza criteri antisismici.

**II FASE:** estensione anche agli edifici scolastici progettati o adeguati con criteri antisismici. Approfondimento delle valutazioni di vulnerabilità attraverso prove sui materiali strutturali, identificazione dinamica delle degli edifici e la raccolta di tutti i dati utili a definire un database di fascicoli di fabbricato.

**III FASE:** definizione di tipologie di intervento adottabili ai fini del loro adeguamento o miglioramento sismico, in una logica di ottimizzazione della spesa e dei risultati conseguibili in termini di riduzione del rischio, in una condizione di budget limitato o di attuazione per fasi.



# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## Attività post-sisma 2002

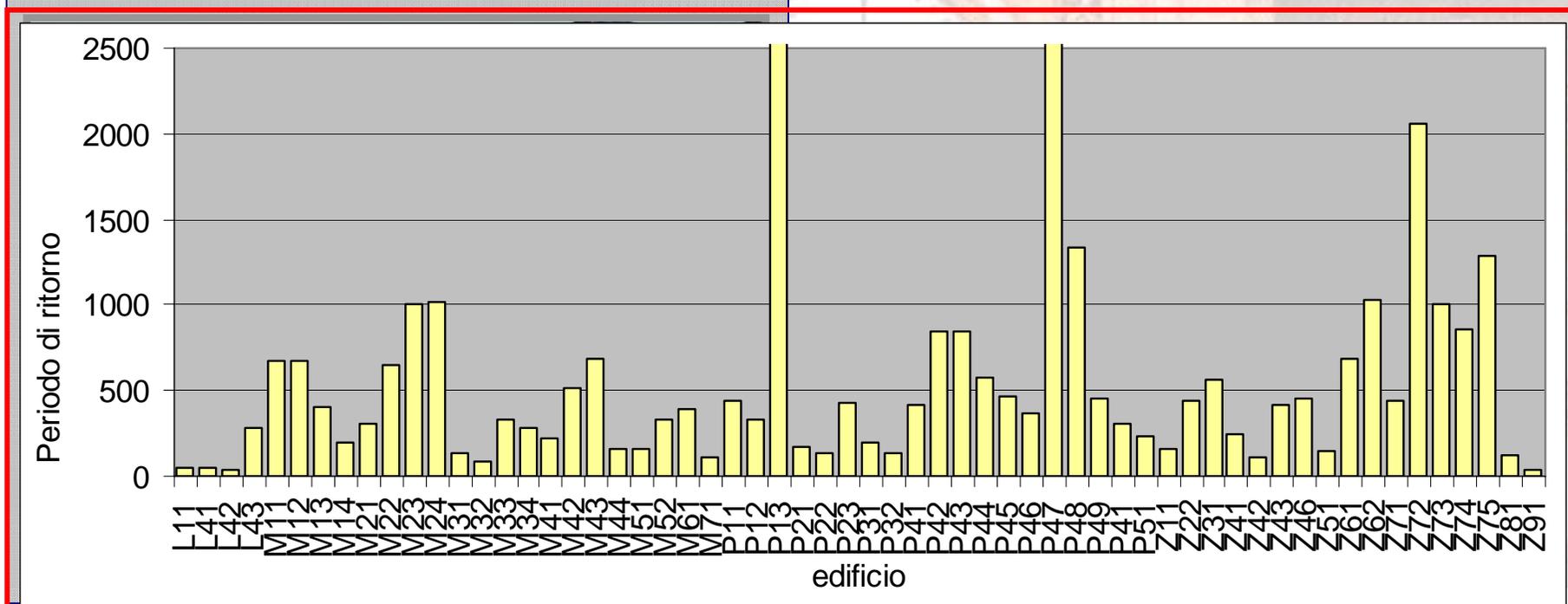
Convenzione tra l'Università della Basilicata - Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria (DiSGG) e la Provincia di Potenza

STUDIO DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DELLE SCUOLE  
DELLA PROVINCIA DI POTENZA  
- PRIMA FASE -

Coordinatore generale:  
Prof. Ing. Mauro Dolce

Coordinatori dei Gruppi di Lavoro:  
Prof. Ing. Domenico Liberatore  
Prof. Ing. Angelo Masi  
Ing. Michelangelo Laterza  
Ing. Felice C. Ponso

Periodo di ritorno del terremoto  
di collasso degli edifici scolastici  
in c.a





## ALCUNE ATTIVITÀ SVOLTE

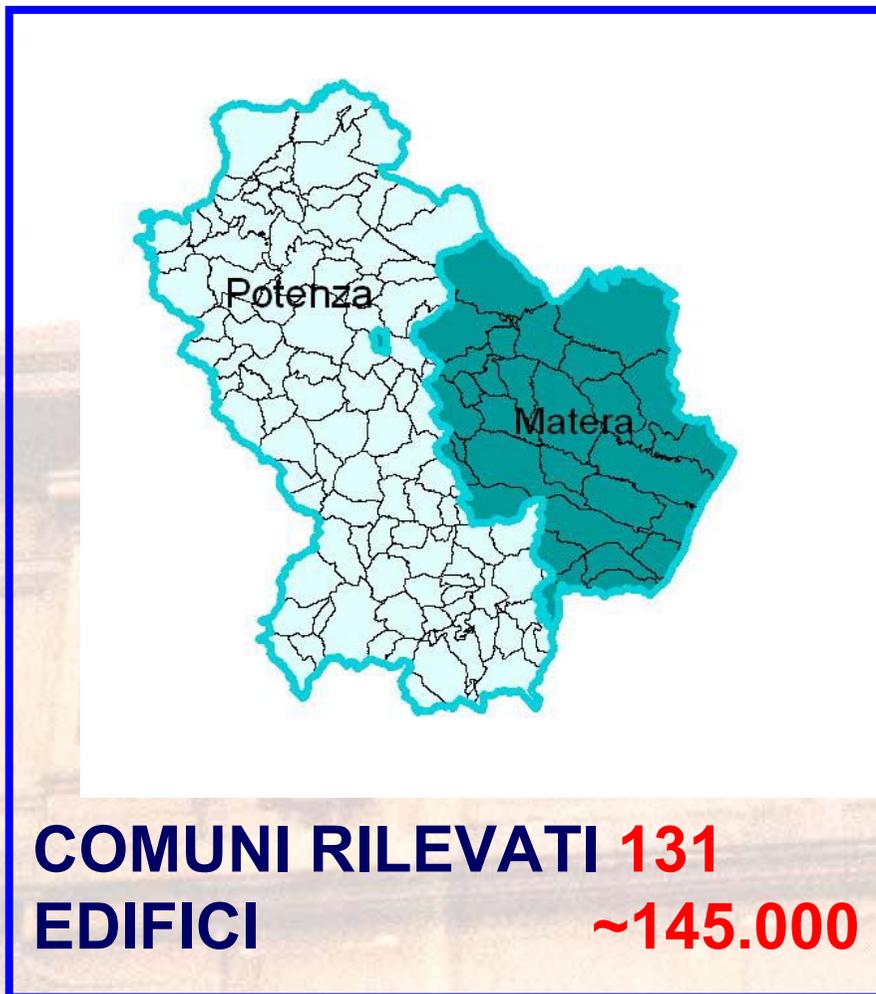
### STUDI e RICERCHE

- La riclassificazione sismica del territorio regionale
- La microzonazione sismica
- La vulnerabilità dell'edilizia residenziale
- Gli scenari di danno per la pianificazione dell'emergenza
- Le strategie di mitigazione sull'edilizia pubblica
- Le implicazioni delle norme sull'attività costruttiva
- La consulenza su vicende tecnicamente e socialmente critiche
- La sicurezza sismica delle Scuole
- **Le mappe di rischio sismico del territorio regionale**
- **La sicurezza sismica degli Ospedali**
- **Il rischio sismico della città di Potenza**



# MAPPE DI RISCHIO SISMICO DELLA BASILICATA

## DATABASE ISTAT 2001



SISTEMA STATISTICO NAZIONALE  
ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA

**ISTAT** 14° Censimento generale della popolazione e Censimento generale delle abitazioni  
21 Ottobre 2001 (Legge 17 maggio 1999, n. 144, art. 37)

**Questionario di edificio**

**A** Indirizzo.....  
.....

**B** Sezione di censimento.....  
Edificio.....  
Rilevatore.....

**1. Tipo ed uso**

**1.1 La costruzione è**  
Un edificio ..... 1  Un complesso di edifici ..... 2

**1.2. L'edificio (o complesso di edifici) è**  
Non utilizzato perché in costruzione, in ricostruzione, in fase di consolidamento, ecc. .... 1  *il questionario termina qui*  
Non utilizzato perché cadente, in rovina, in demolizione, ecc. .... 2   
Utilizzato (totalmente o parzialmente) ..... 3

**1.3. Tipologia**

Abitazione ..... 01  Comunicazioni e trasporti (stazioni dei treni, bus, ecc.) ..... 06   
Convivenza: caserme, conventi, ecc. (esclusi ospedali, alberghi) .. 02  Attività ricreative e sportive ..... 07   
Albergo ..... 03  Scuola ..... 08   
Ufficio ..... 04  Ospedale ..... 09   
Commercio, industria 05  Chiesa ..... 10   
Altro ..... 11

**2. Caratteristiche**  
Per gli edifici con risposta "Abitazione" alla domanda 1.3

**2.1 Contiguità**  
Su nessun lato ..... 1   
Su 1 lato ..... 2   
Su 2 o più lati ..... 3

**2.2 Tipo di materiale usato per la struttura portante**  
Muratura portante ..... 1   
Calcestruzzo armato a piano terra chiuso ..... 2   
Calcestruzzo armato a piano terra aperto ..... 3   
Altro (calcestruzzo armato e muratura portante, acciaio, legno, ecc.) ..... 4

**2.3 Fonte dell'informazione sul tipo di materiale usato per la struttura portante**  
Proprietario (o amministratore) ..... 1   
Inquilino ..... 2  Altra fonte di informazione ..... 3

**2.4 Epoca di costruzione**  
Prima del 1919 ..... 1  Dal 1972 al 1981 ..... 5   
Dal 1919 al 1945 ... 2  Dal 1982 al 1991 ..... 6   
Dal 1946 al 1961 ... 3  Dopo il 1991 ..... 7   
Dal 1962 al 1971 ... 4

**2.5 Fonte dell'informazione sull'epoca di costruzione**  
Proprietario (o amministratore) ..... 1   
Inquilino ..... 2  Altra fonte di informazione ..... 3

**2.6 Presenza di ascensore**  
Sì ..... 1  No ..... 2

**2.7 Stato di conservazione**  
Ottimo ..... 1  Mediocre ..... 3   
Buono ..... 2  Pessimo ..... 4

**2.8 Numero dei piani fuori terra (totalmente o parzialmente)**  
numero

**2.9 Presenza di piani totalmente interrati**  
Sì ..... 1  No ..... 2

**2.10 Numero di scale all'interno dell'edificio**  
numero

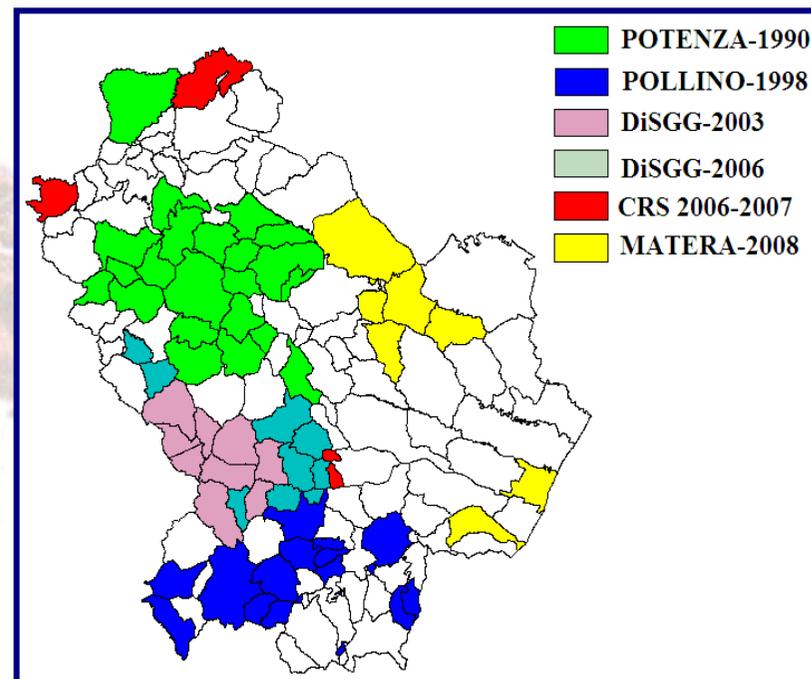
**2.11 Numero totale di interni (abitativi e non; escludere quelli con accesso a piano strada)**  
numero



# MAPPE DI RISCHIO SISMICO DELLA BASILICATA

## DATABASE DI RILIEVO

**CENSIMENTO DI DETTAGLIO DELLE  
CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE  
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PRIVATO  
DI 63 COMUNI DELLA REGIONE  
(~63'000 EDIFICI)**



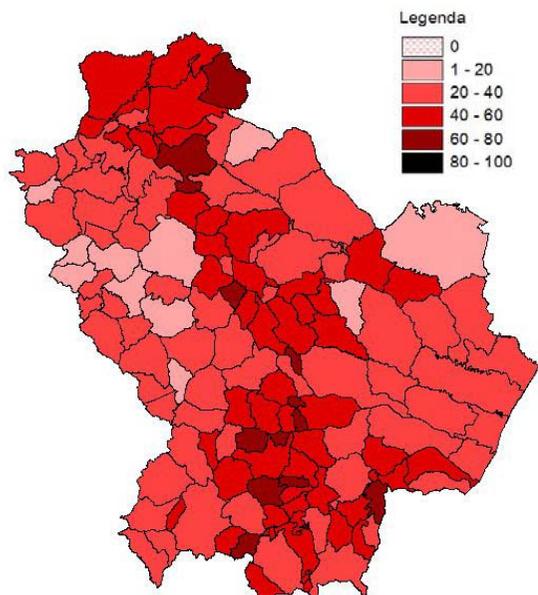
**VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DEL PATRIMONIO  
EDILIZIO PRIVATO**

**VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO (stima dei valori medi annui  
delle conseguenze attese su patrimonio edilizio privato e  
popolazione)**

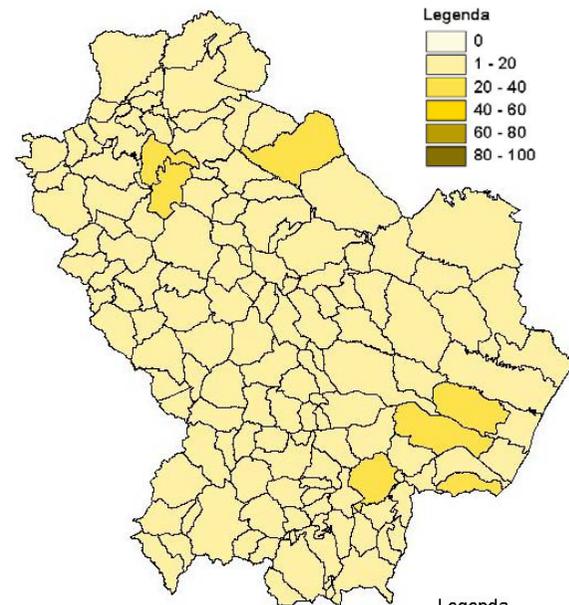


# MAPPE DI RISCHIO SISMICO DELLA BASILICATA

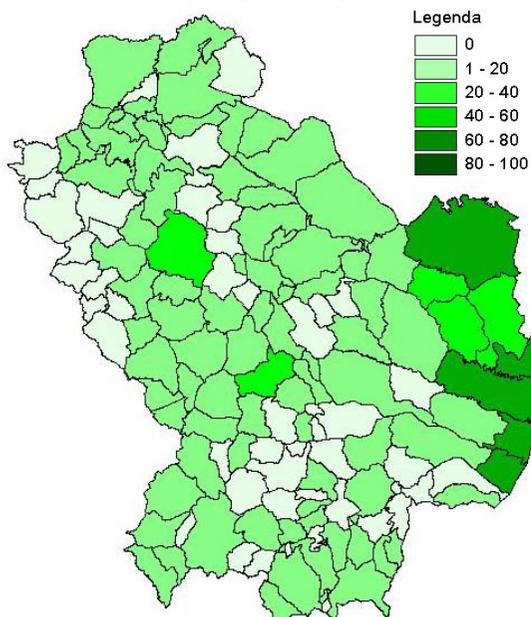
## STIMA DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DEL PATRIMONIO EDILIZIO



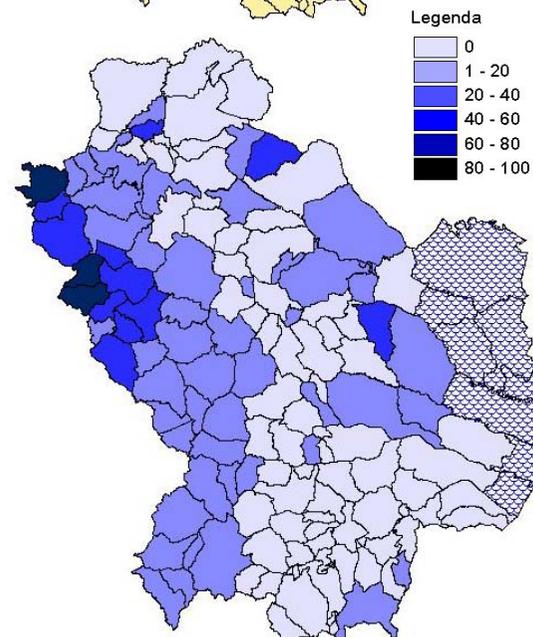
**Classe A**  
Alta  
Vulnerabilità



**Classe B**  
Media  
Vulnerabilità



**Classe C**  
Bassa  
Vulnerabilità



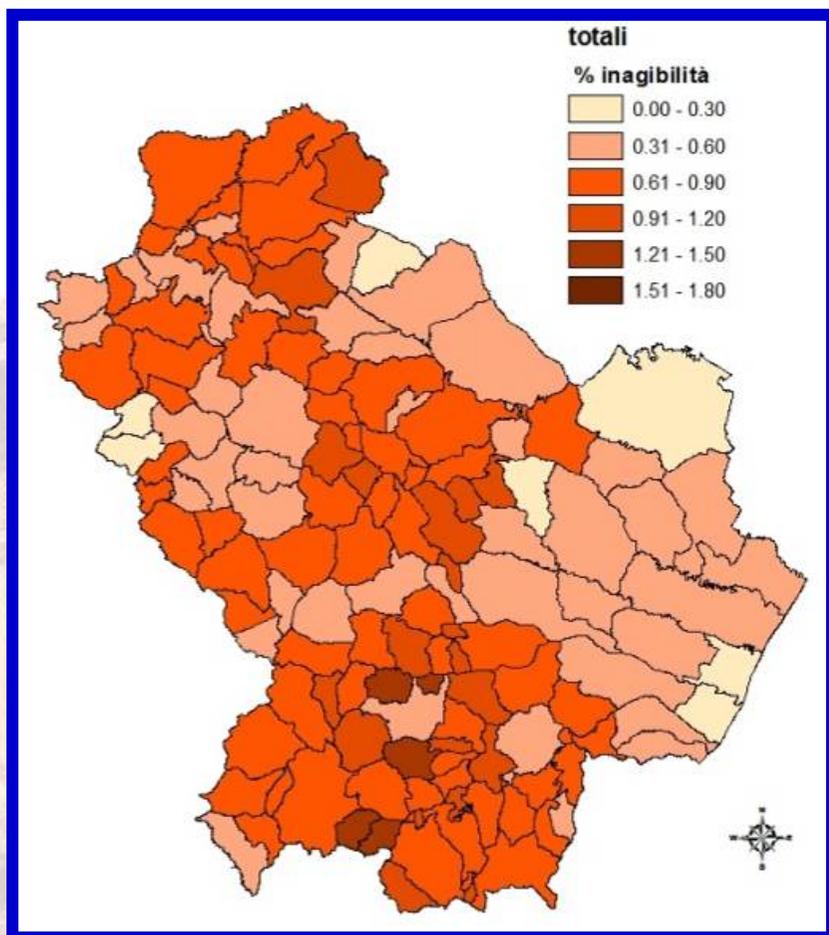
**Classe D**  
Edifici  
Antisismici



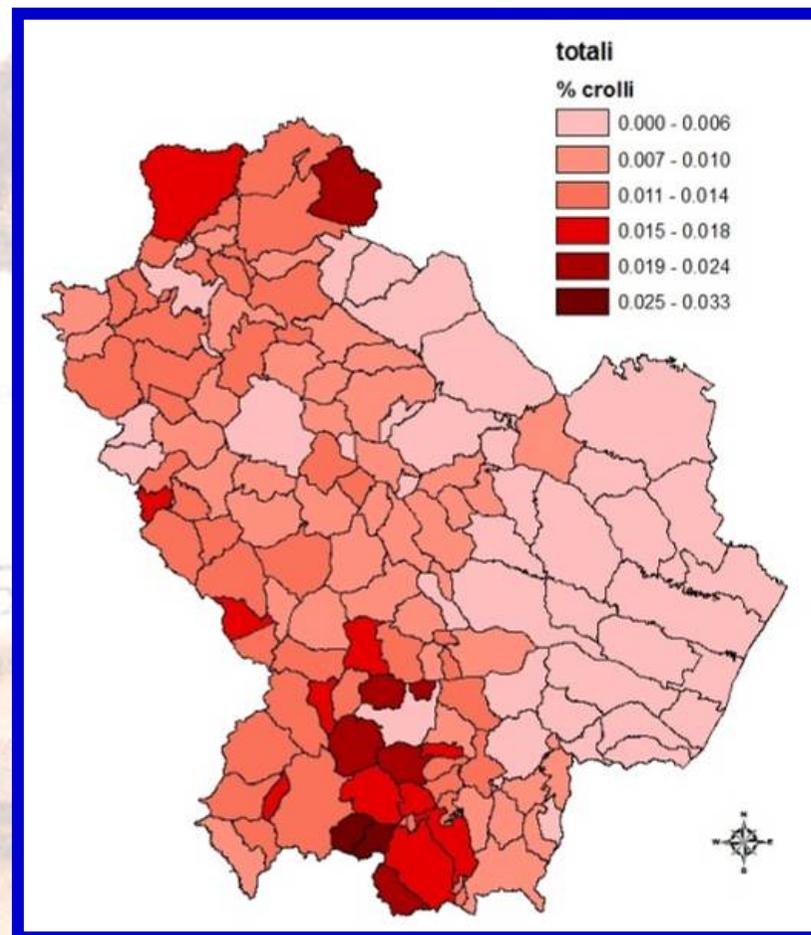
# MAPPE DI RISCHIO SISMICO DELLA BASILICATA

## STIMA DELLE CONSEGUENZE ATTESE

Valore medio annuo **edifici inagibili** (%)



Valore medio annuo **crolli** (%)

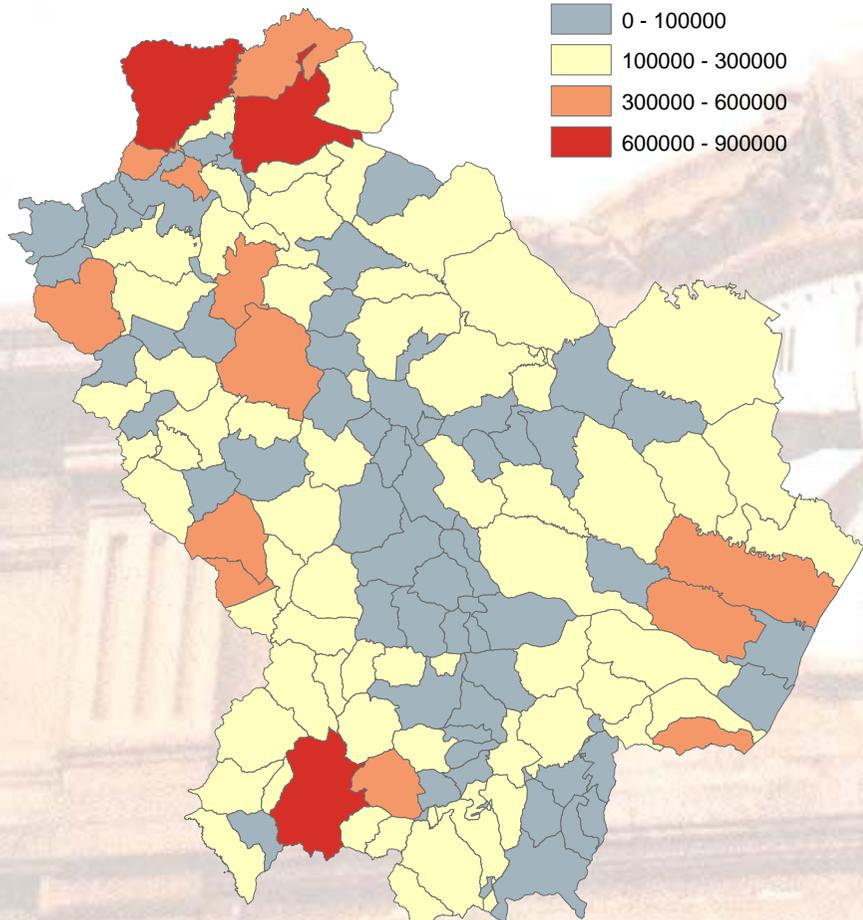
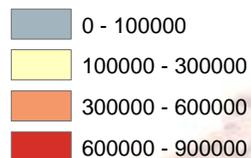




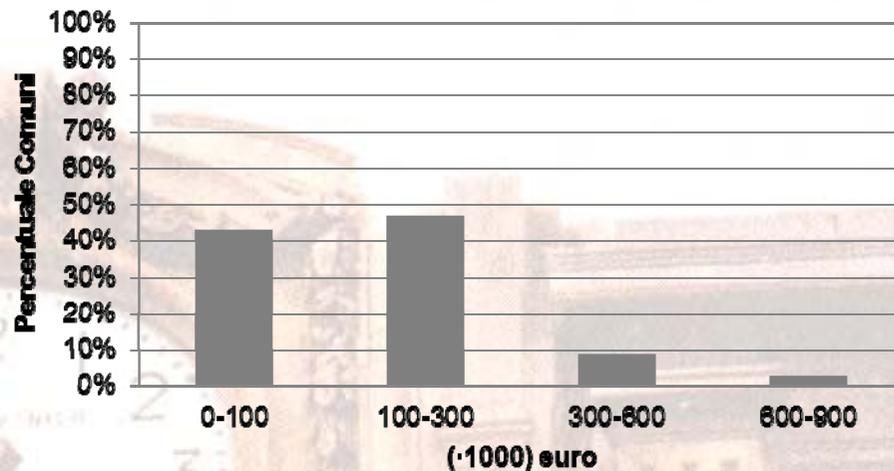
# MAPPE DI RISCHIO SISMICO DELLA BASILICATA

## DANNO ECONOMICO ATTESO – VALORE MEDIO ANNUO

danno economico atteso  
(euro)



### Danno Economico Atteso



**Danno Economico  
Annuo Atteso  
≈ 20 MEuro**

Il danno economico è stato valutato considerando soltanto i costi di riparazione (aliquota del costo medio di ricostruzione assunto pari a 800 Euro/m<sup>2</sup>)



## STUDI e RICERCHE

- La riclassificazione sismica del territorio regionale
- La microzonazione sismica
- La vulnerabilità dell'edilizia residenziale
- Gli scenari di danno per la pianificazione dell'emergenza
- Le strategie di mitigazione sull'edilizia pubblica
- Le implicazioni delle norme sull'attività costruttiva
- La consulenza su vicende tecnicamente e socialmente critiche
- La sicurezza sismica delle Scuole
- Le mappe di rischio sismico del territorio regionale
- **La sicurezza sismica degli Ospedali**
- **Il rischio sismico della città di Potenza**



# IL TERREMOTO DE L'AQUILA DEL 2009

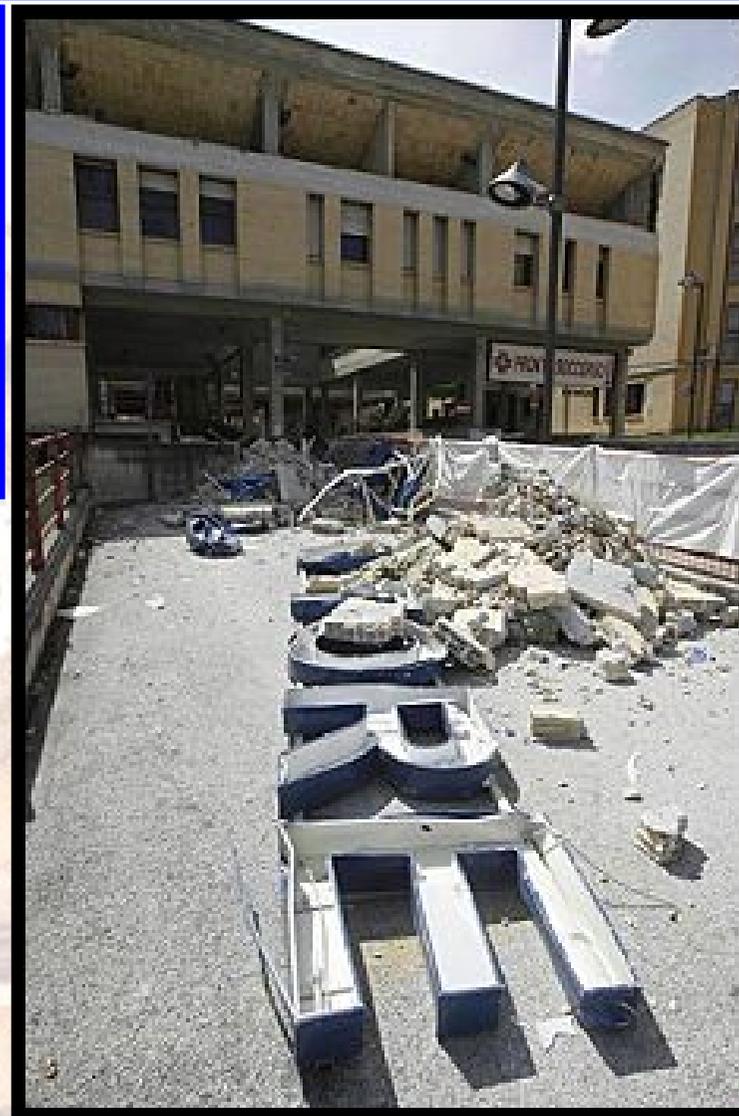
## L'OSPEDALE SAN SALVATORE

6 Aprile 2009, ore 3:32, M 6.3



Struttura in cemento armato progettata negli anni '60 ed inaugurata nel 2000

- **Diffuso danneggiamento strutturale, non strutturale e impiantistico**
- **Perdita di funzionalità**
- **Evacuazione dell'intero plesso ospedaliero**





# RETE OSPEDALIERA DELLA REGIONE BASILICATA

115 Edifici

1400000 m<sup>3</sup>

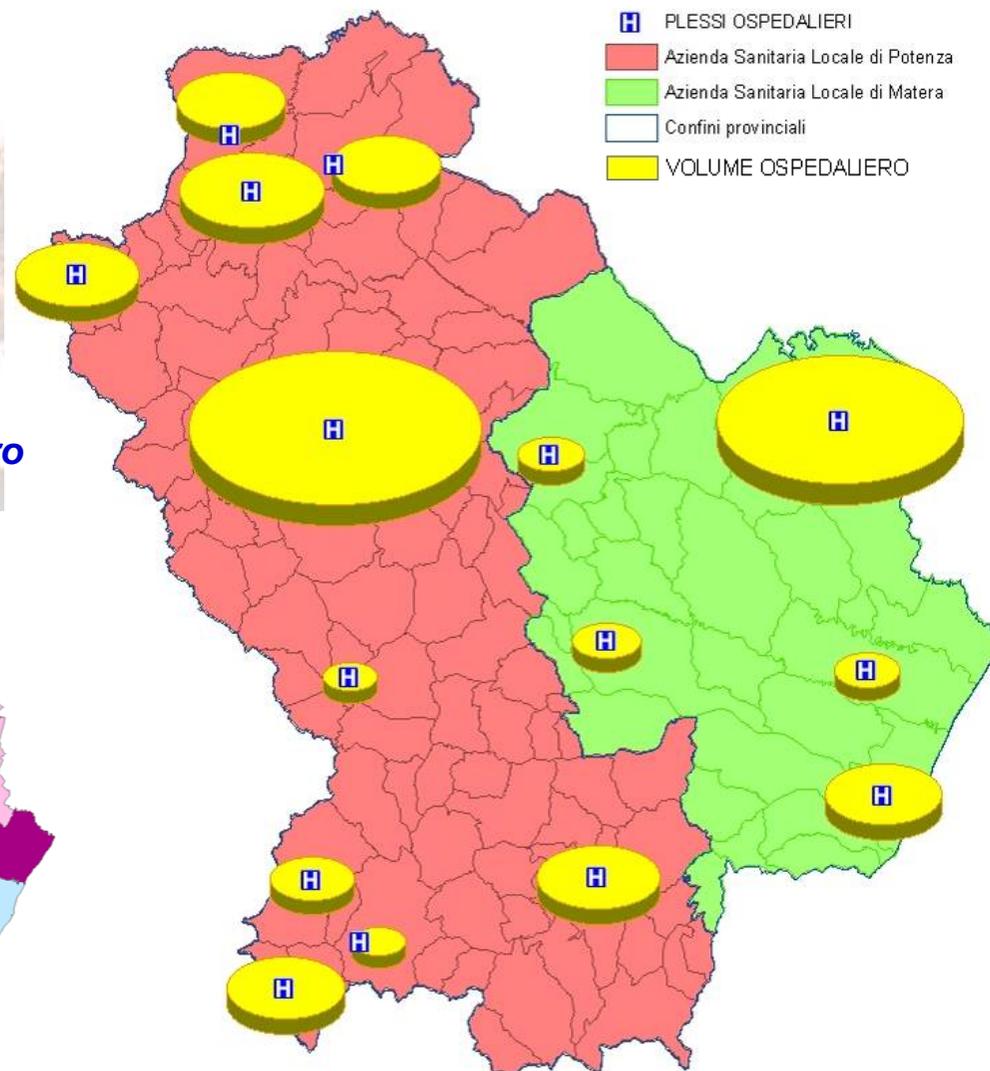
~ 2600 Posti Letto

Bacino di Utente: *insieme dei comuni assegnati ad un preciso plesso ospedaliero*



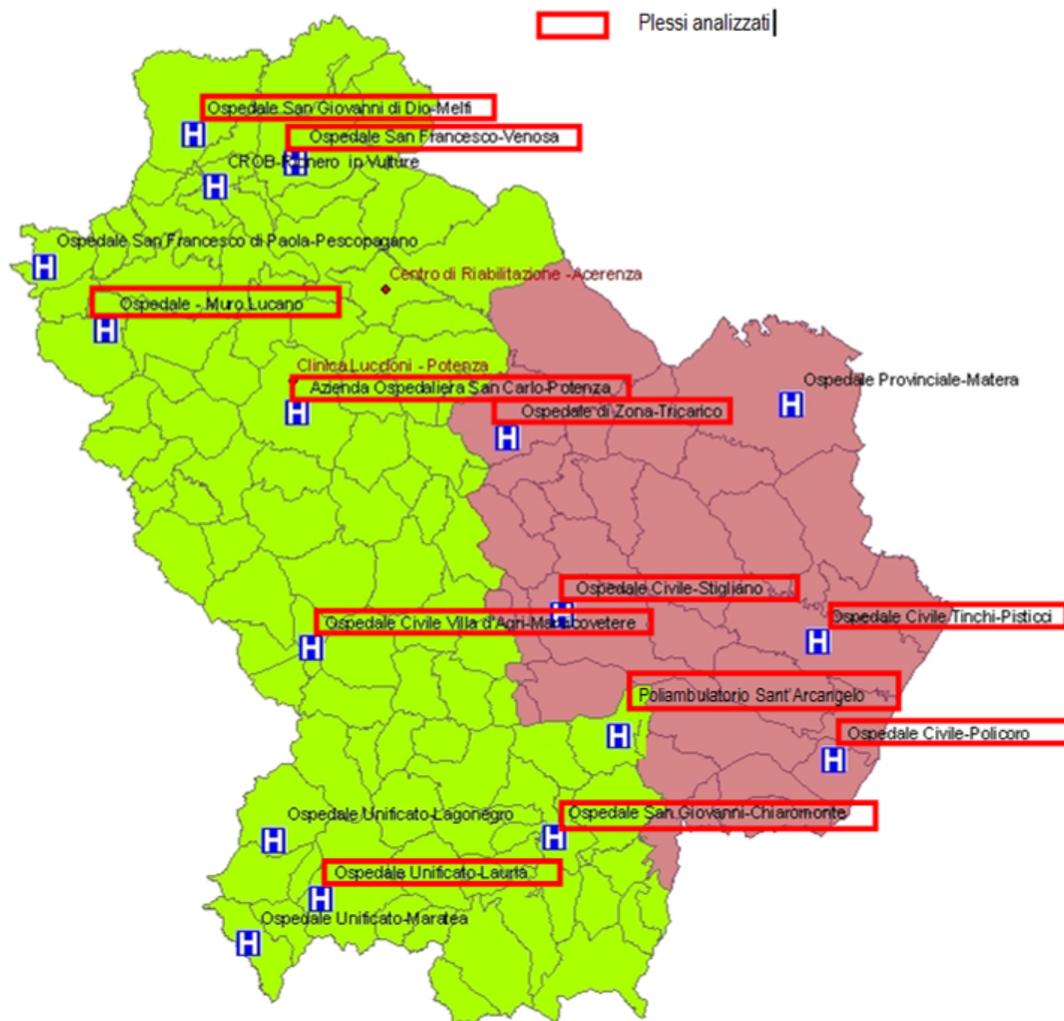
## Legenda

- PLESSI OSPEDALIERI
- Azienda Sanitaria Locale di Potenza
- Azienda Sanitaria Locale di Matera
- Confini provinciali
- VOLUME OSPEDALIERO





# VULNERABILITÀ SISMICA DEGLI OSPEDALI DELLA REGIONE BASILICATA

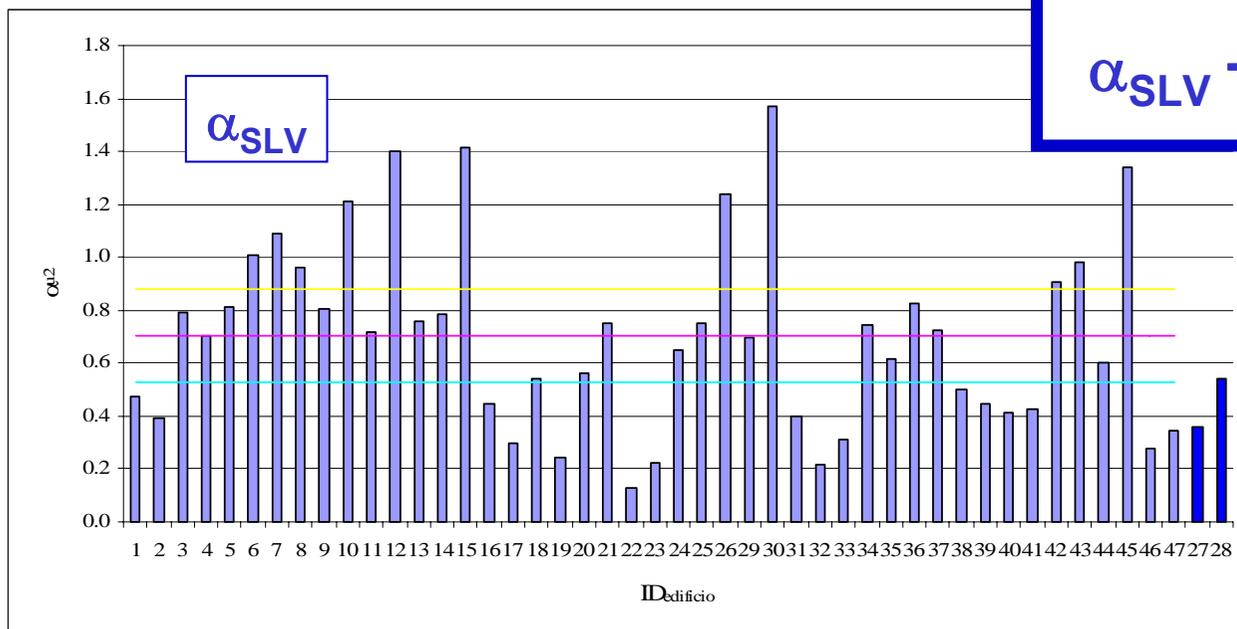


	N. EDIFICI		Volume Medio (m <sup>3</sup> )
	c.a.	muratura	
Ospedali prov. PZ	45	2	10.500
Ospedali prov. MT	19	2	7.000

A seguito della OPCM 3274/2003 sono stati verificati 68 edifici ospedalieri (64 in c.a. e 4 in muratura) distribuiti in 12 plessi.



# LIVELLI DI RISCHIO SISMICO DEGLI OSPEDALI DELLA REGIONE BASILICATA

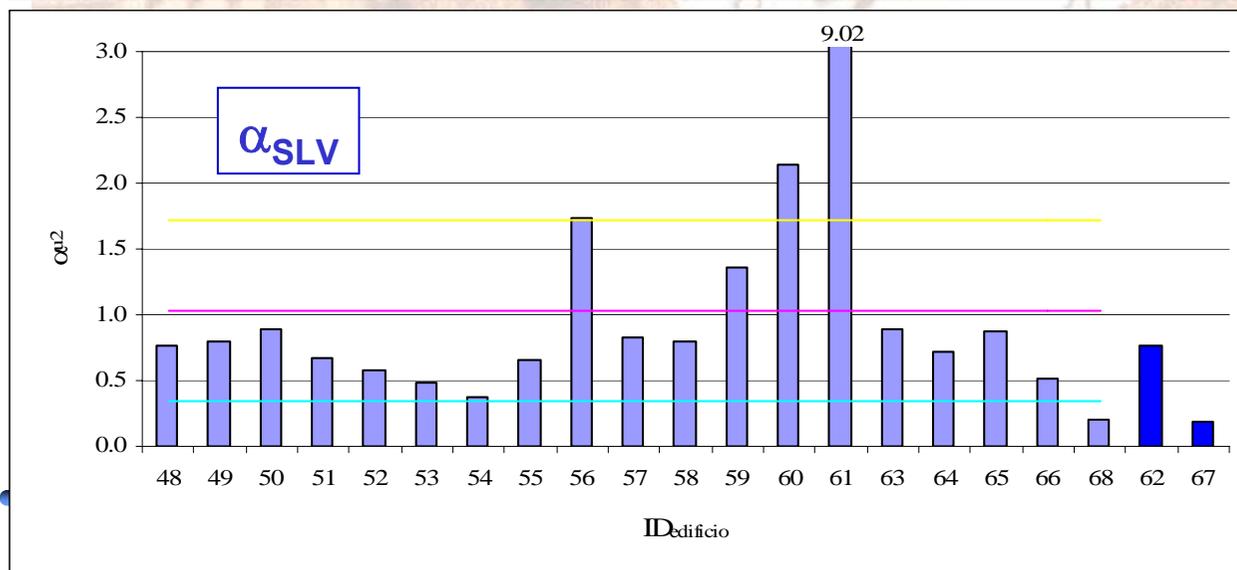


$\alpha_{SLV} \rightarrow$  Rapporto Capacità/Domanda per lo SLV

Ospedali in provincia di Potenza

-  $\alpha_{SLV, med} = 0.70$

-  $CV = 0.50$



Ospedali in provincia di Matera

-  $\alpha_{SLV, med} = 1.13$

-  $CV = 0.61$



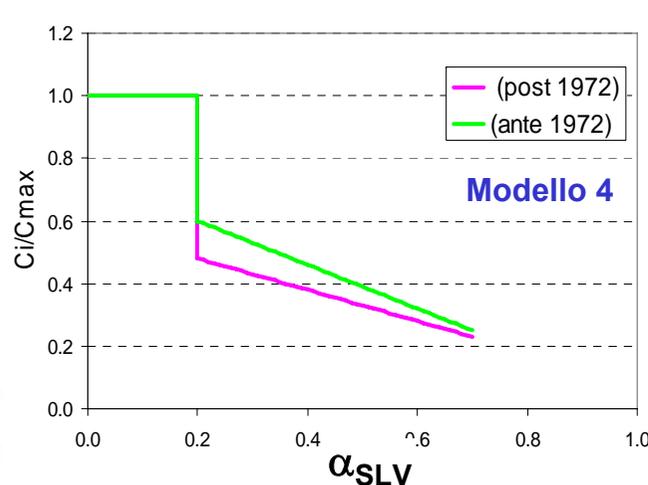
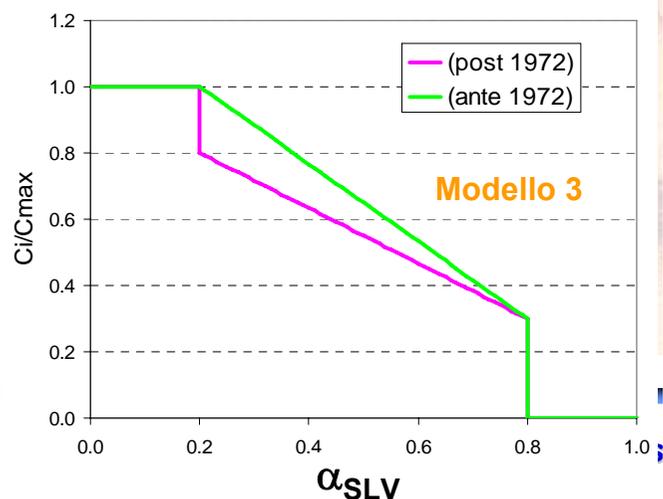
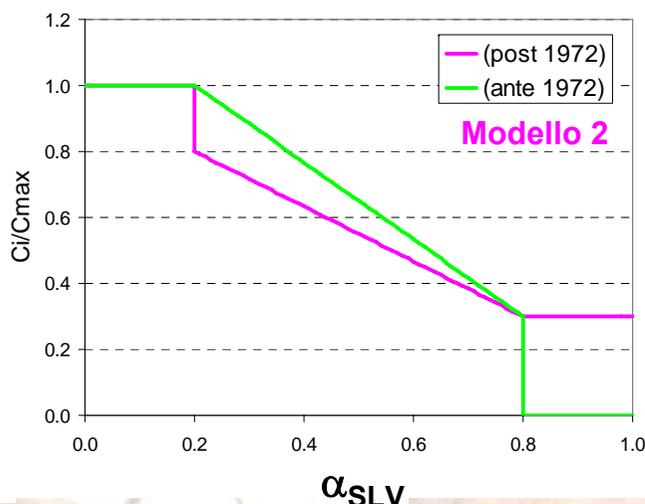
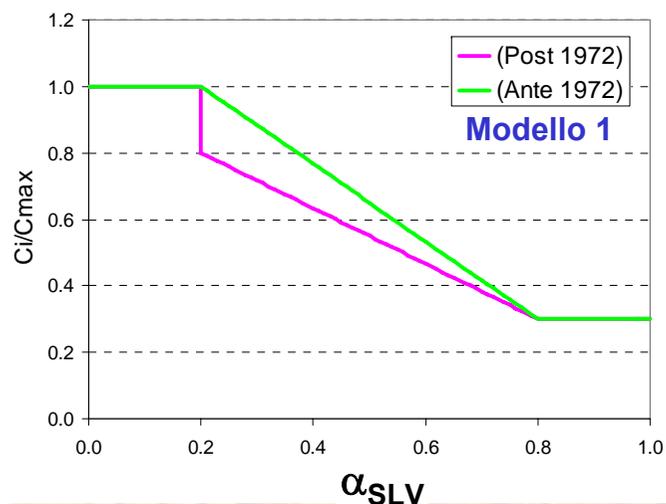
# STRATEGIE DI INTERVENTO SUGLI OSPEDALI

## MODELLI DI COSTO EDIFICI IN C.A.

### Relazioni tra costo di intervento e rischio sismico attuale dell'edificio

$$\frac{C_i}{C_{max}} = \frac{\text{Costo di intervento}}{\text{Costo di ricostruzione}}$$

$\alpha_{SLV} \rightarrow$  Rapporto Capacità/Domanda per lo SLV



**Modello 1:** adeguamento di tutti gli edifici

**Modello 2:** adeguamento di tutti gli edifici post 72 e di quelli ante 72 con  $\alpha_{SLV} < 0.8$

**Modello 3:** adeguamento di tutti gli edifici con  $\alpha_{SLV} < 0.8$

**Modello 4:** miglioramento di tutti gli edifici sino a portare  $\alpha_{SLV} = 0.7$ . Il costo di intervento è stato considerato pari al 60% di quello di adeguamento



# STRATEGIE DI INTERVENTO SUGLI OSPEDALI

## COSTI E TEMPI DI INTERVENTO

Modello	D (Meuro/anno)	Costo interventi (Meuro)	Tempo (anni)	Rischio residuo (IR)
<b>N1</b> Adeguamento pieno di tutti gli edifici sino ad $\alpha_{SLV}=1$	5	410	82	0,00
	10	260	27	0,00
	15	230	16	0,00
	20	220	12	0,00
<b>N2</b> Adeguamento ad $\alpha_{SLV} = 1$ di tutti gli edifici post 1972 e di tutti gli edifici ante 1972 aventi $\alpha_{SLV} < 0.8$	5	360	73	0,01
	10	240	25	0,01
	15	220	15	0,01
	20	210	11	0,01
<b>N3</b> Adeguamento ad $\alpha_{SLV} = 1$ di tutti gli edifici aventi $\alpha_{SLV} < 0.8$	5	350	70	0,01
	10	230	25	0,01
	15	210	15	0,01
	20	210	11	0,01
<b>N4</b> Miglioramento edifici con $\alpha_{SLV} > 0.2$ e < 0.7 sino ad $\alpha_{SLV} = 0.7$	5	120	26	0,23
	10	110	11	0,23
	15	100	7	0,23
	20	100	6	0,23

**Tasso medio di inflazione  $I=2.14\%$ , Costo unitario medio di ricostruzione  $C_{max}=2250$   
Euro/m<sup>2</sup>, D=disponibilità economica annua**



# VULNERABILITÀ, STRATEGIE DI INTERVENTO, GESTIONE DELL'EMERGENZA DELL'OSPEDALE S. CARLO DI POTENZA

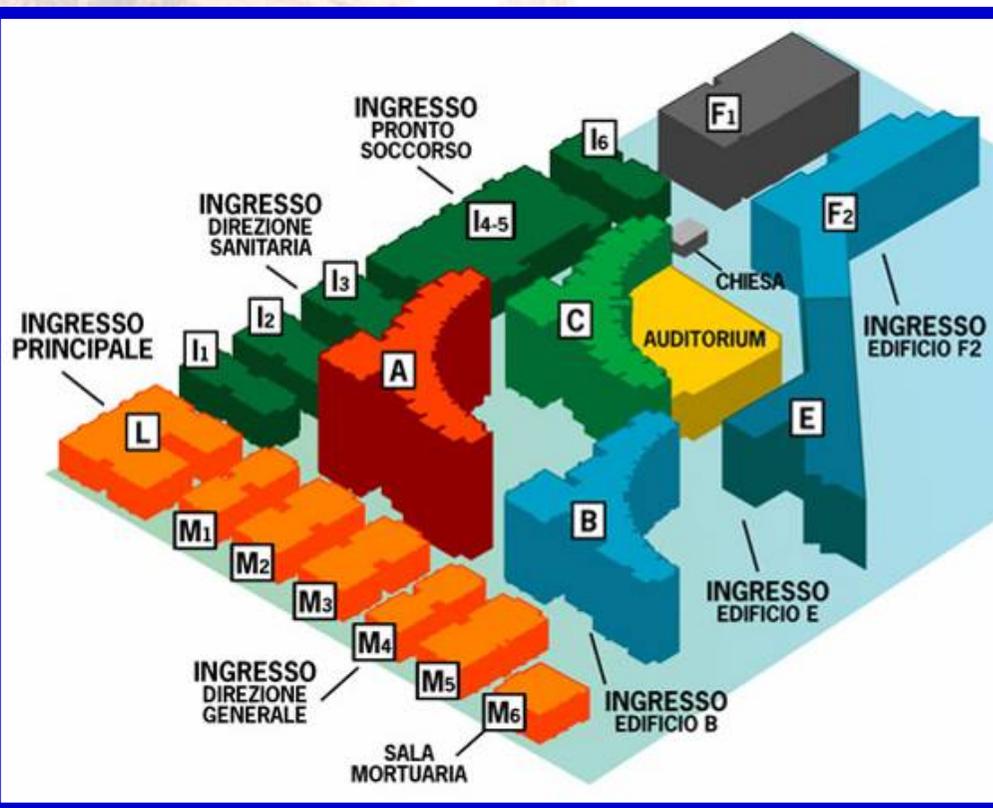


## CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- ~ 930 POSTI LETTO
- CIRCA 50 UNITA' OPERATIVE/REPARTI

## CARATTERISTICHE STRUTTURALI

- STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO
- 22 PADIGLIONI
- VOLUME: ~ 470000 m<sup>3</sup>
- SUPERFICIE: ~ 120000 m<sup>2</sup>
- ALTEZZE fino a 9 PIANI
- ETA' DI PROGETTAZIONE: DAL 1967 AL 2008





## ALCUNE ATTIVITÀ SVOLTE

### STUDI e RICERCHE

- La riclassificazione sismica del territorio regionale
- La microzonazione sismica
- La vulnerabilità dell'edilizia residenziale
- Gli scenari di danno per la pianificazione dell'emergenza
- Le strategie di mitigazione sull'edilizia pubblica
- Le implicazioni delle norme sull'attività costruttiva
- La consulenza su vicende tecnicamente e socialmente critiche
- La sicurezza sismica delle Scuole
- Le mappe di rischio sismico del territorio regionale
- La sicurezza sismica degli Ospedali
- **Il rischio sismico della città di Potenza**



# IL RISCHIO SISMICO DELLA CITTÀ DI POTENZA



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia Applicata

Corso di Laurea Magistrale in Gestione dei Rischi Naturali



## Seminario

### Il Rischio Sismico della città di Potenza: dagli studi alle applicazioni

#### SALUTI

Caterina Di Maio (direttore DiSGG)

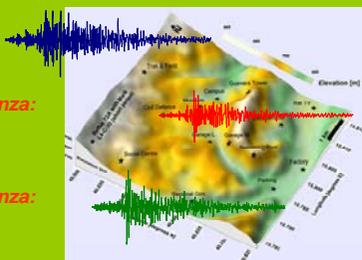
#### INTRODUZIONE

Angelo MASI

*Studi sul rischio sismico della città di Potenza:  
cosa è stato fatto*

Marco MUCCIARELLI

*Studi sul rischio sismico della città di Potenza:  
cosa si sta facendo*



#### INTERVENTI

Francesca PACOR (INGV Milano)

*Modelli per la stima del moto del suolo*

Rossella PAGLIUCA

*Misure di microtremori per la stima  
degli effetti di sito*

Leonardo CHIAUZZI

*Input sismico per scenari di danno*

Marco VONA

*Scenari di danno e delle conseguenze attese*



#### DISCUSSIONE

#### CONCLUSIONI

Vito SANTARSIERO (Sindaco di Potenza)

30 novembre 2007, ore 9.30

Aula Seminari del DiSGG, Facoltà di Ingegneria  
Campus Macchia Romana, POTENZA





# IL RISCHIO SISMICO DELLA CITTÀ DI POTENZA

## Progetto Enerves (2000) → *European Network on Seismic Risk, Vulnerability and Earthquake Scenarios*

- Dolce M., Masi A., Marino M., Vona M., 2003. **Earthquake damage scenarios of Potenza town (Southern Italy) including site effects.** Bulletin of Earthquake Engineering, Vol. 1, N. 1.
- Dolce M., Kappos A.J., Masi A., Penelis G., Vona M., 2006. **Vulnerability assessment and earthquake scenarios of the building stock of Potenza (Southern Italy) using the Italian and Greek methodologies.** Engineering Structures, Vol. 28.

### **PAGER** - Prompt Assessment of Global Earthquakes for Response



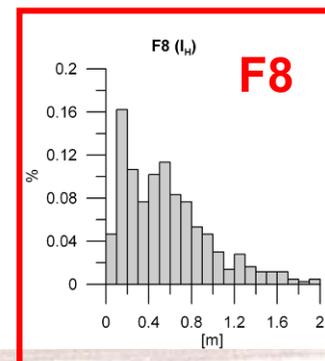
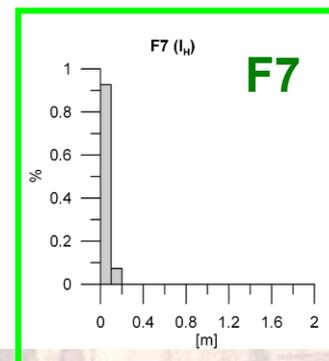
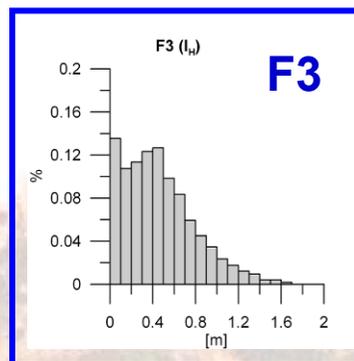
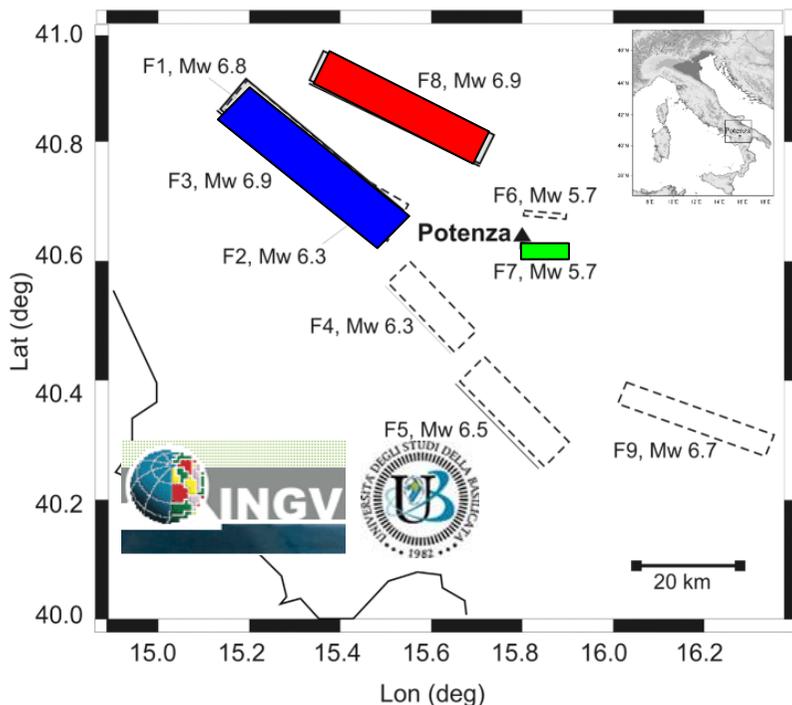
**Creating a Global Building Inventory for Earthquake Loss Assessment and Risk Management**

*[...] It is evident that the building stock of Potenza [...] is an important dataset geographically for Italy and is used as a representative distribution for the whole of Italy for PAGER purposes [...]*

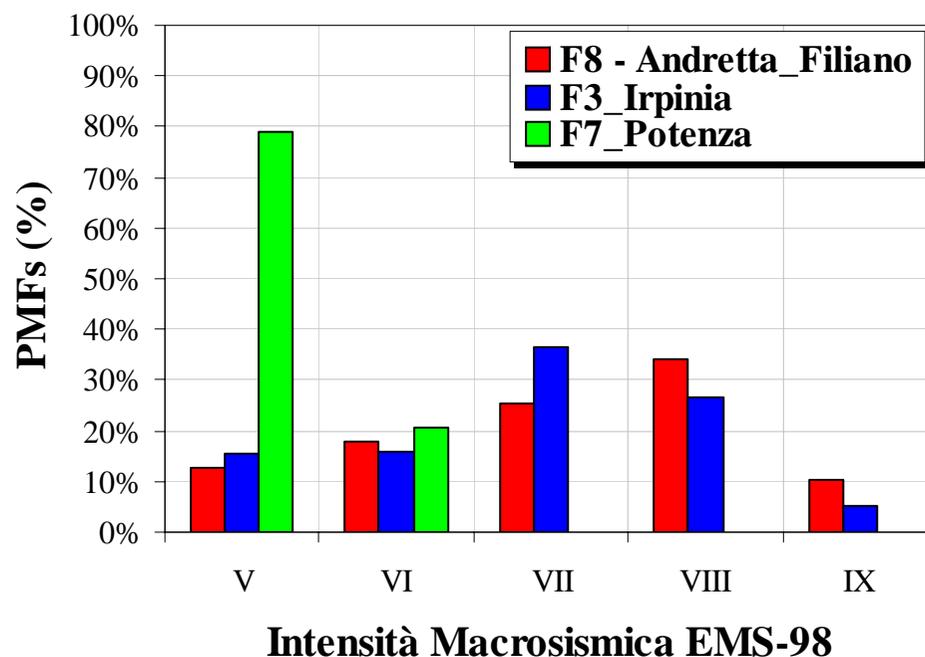


# IL RISCHIO SISMICO DELLA CITTÀ DI POTENZA

## PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE – TERREMOTI DI SCENARIO



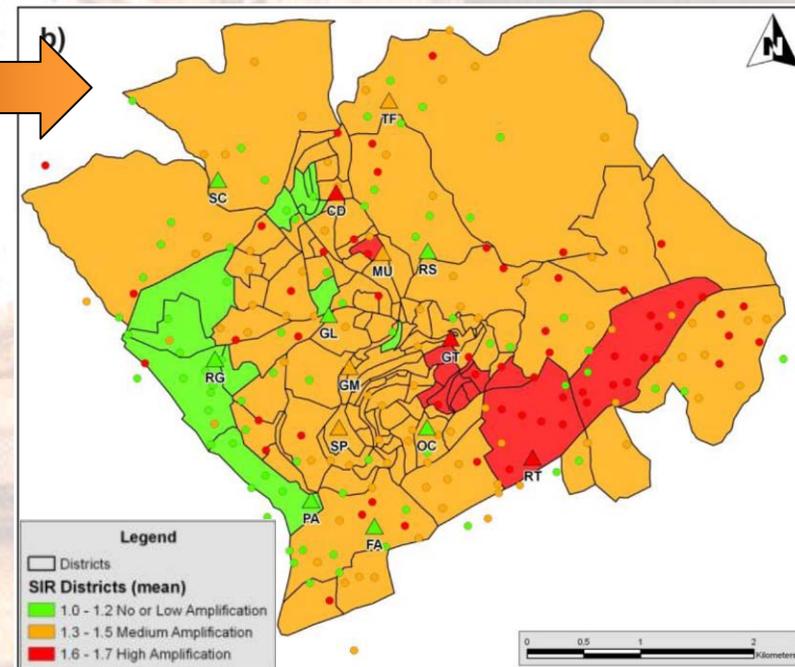
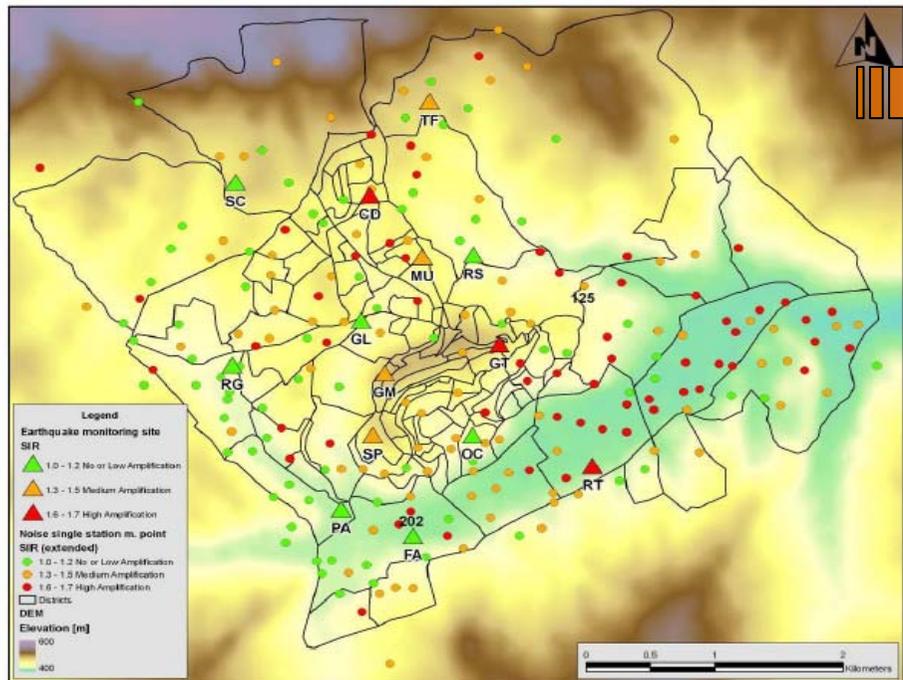
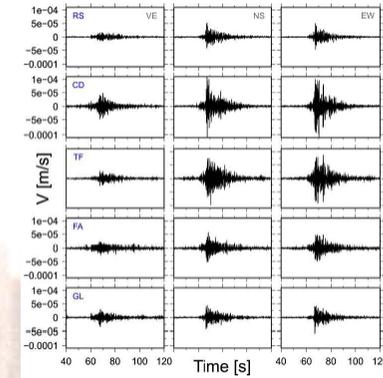
**STIMA DELL'INPUT SISMICO ATTESO PER I TERREMOTI DI SCENARIO**





# IL RISCHIO SISMICO DELLA CITTÀ DI POTENZA

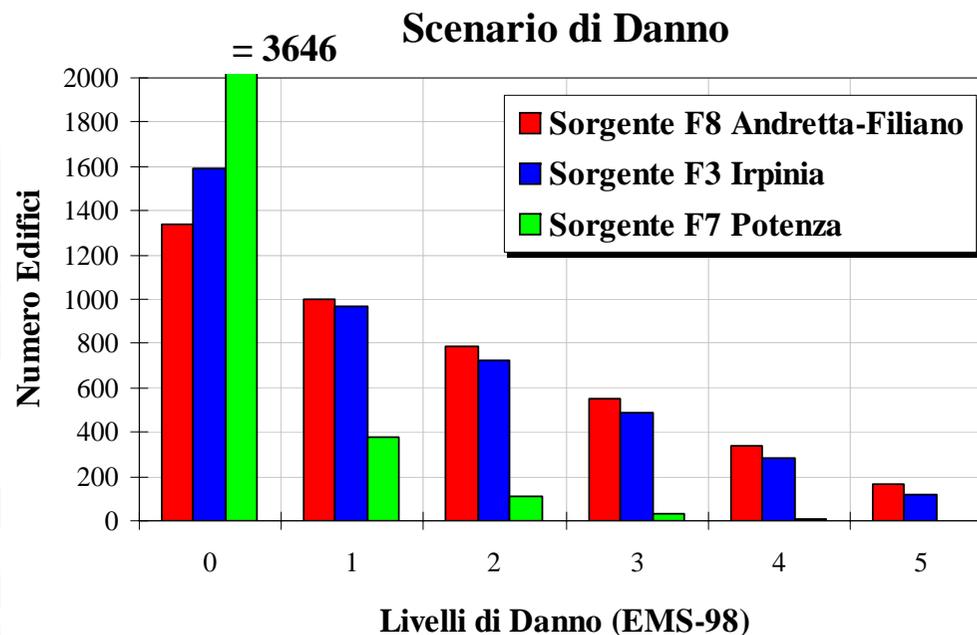
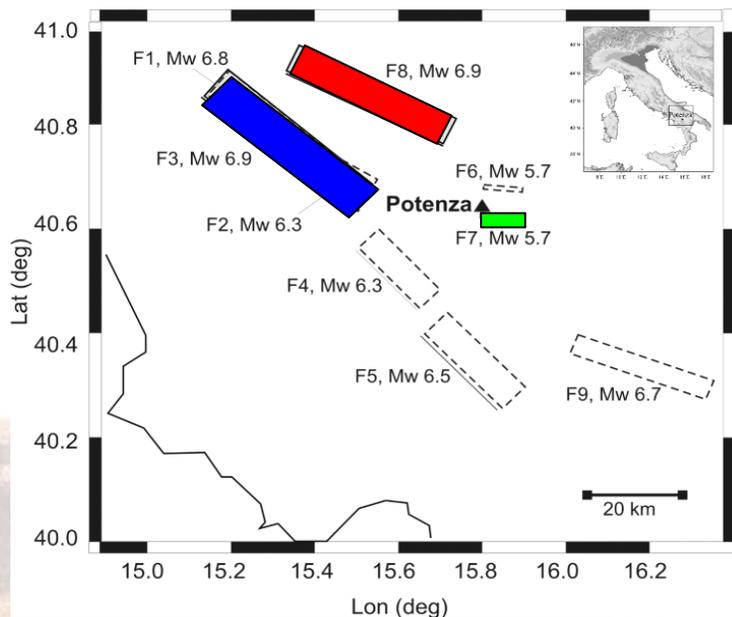
## STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA





# IL RISCHIO SISMICO DELLA CITTÀ DI POTENZA

## SCENARIO DI DANNO AREA URBANA – EDILIZIA RESIDENZIALE



$L_D=1$



$L_D=2$



$L_D=3$



$L_D=4$



$L_D=5$

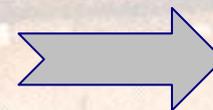
**INDICE DI DANNO MEDIO**

$$DI_{med} = \sum_i^n \frac{L_{di} f_i}{n}$$

**Variabile da 0 ad 1**

**0 → Nessun Danno**

**1 → Danno Totale**



**F8 → 0.45**

**F7 → 0.27**

**F3 → 0.43**



## IL RUOLO DELLA COMUNITÀ SCIENTIFICA

L'obiettivo fondamentale è elevare la capacità di risposta del tessuto culturale sociale ed economico della Comunità nei confronti del rischio sismico.

### **FORMAZIONE e DIVULGAZIONE**

- Corsi per liberi professionisti
- Corsi per tecnici delle pubbliche amministrazioni
- Esercitazioni di Protezione Civile

### **STUDI e RICERCHE**

- Progetti di ricerca
- Convenzioni di ricerca
- Convenzioni di consulenza



# *Trent'anni dopo quei novanta secondi*

## **GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**Angelo MASI**

DiSGG, Università della Basilicata

CRIS, Centro di Competenza sul Rischio Sismico della Regione Basilicata

ReLUIs, Rete di Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica

(con la collaborazione di Leonardo CHIAUZZI)

