

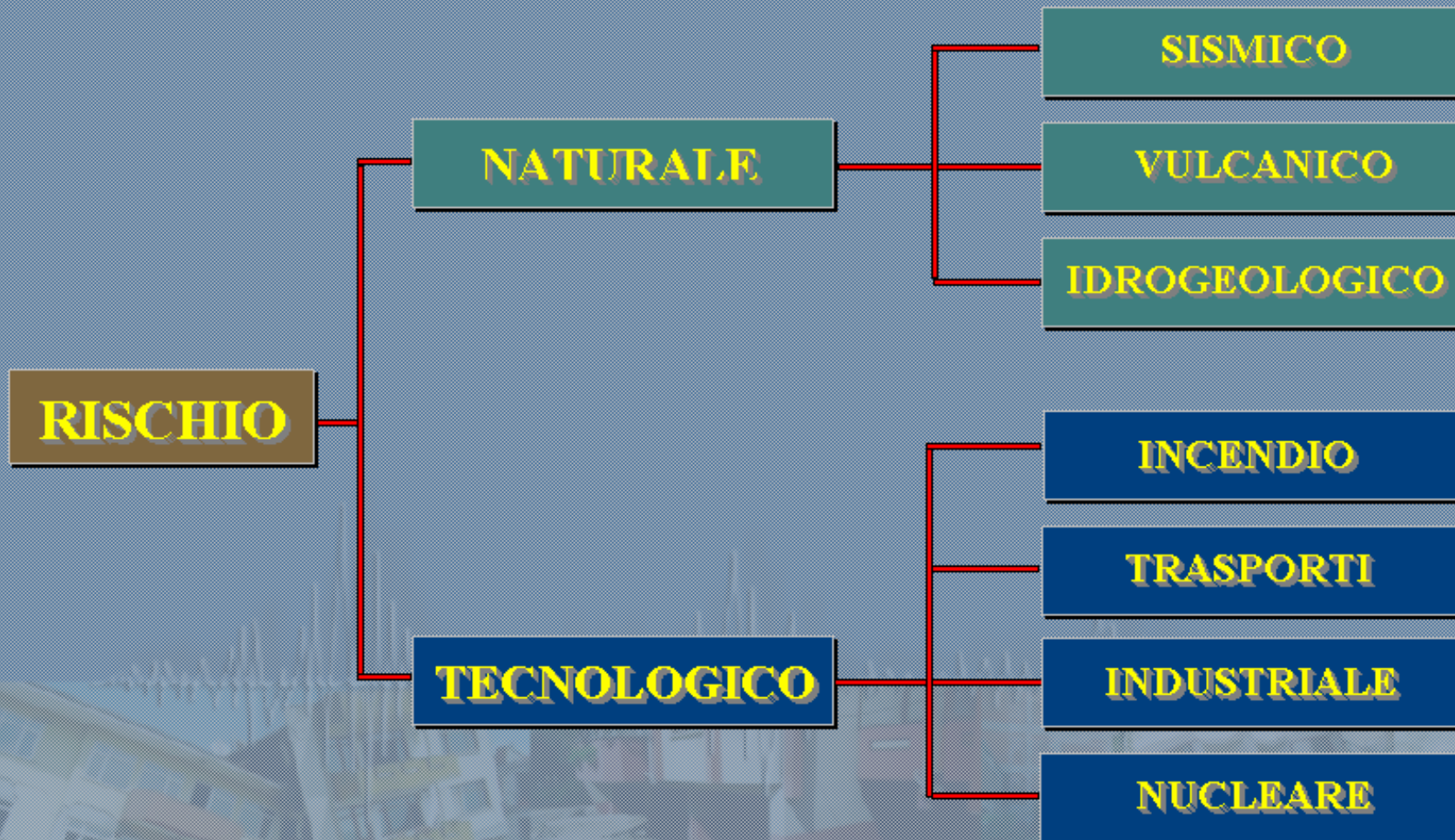


Utilisation de scénarios et de grilles de vulnérabilité adaptées pour une meilleure gestion des risques naturels

CÉPAM, Valbonne Sophia-Antipolis, France
27-28 Febbraio e 1 Marzo 2007

- **Rischio sismico, prevenzione e livelli di conoscenza**
- **Metodologia ed esempi applicativi**
- **Banche dati e un GIS per i Beni Monumentali**

A. Petracca, G. Cifani, A. Lemme





RIDUZIONE DEL RISCHIO

TERRITORIO

**INDIVIDUAZIONE
DEL RISCHIO**

PREVISIONE

PREVENZIONE

PROTEZIONE

**RIDUZIONE
PROBABILITA' DI
ACCADIMENTO**

**RIDUZIONE DELLE
CONSEGUENZE**

RISCHIO RESIDUO

PLANIFICAZIONE DI EMERGENZA





DIAGRAMMA - CICLO DI FASI





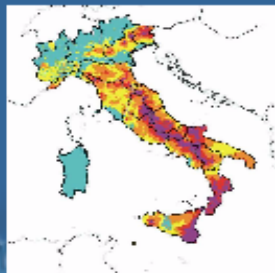
RISCHIO SISMICO



**Vulnerabilità
Sismica**



**Pericolosità
Sismica**



**RISCHIO
SISMICO**

**Esposizione
Sismica**



TERRITORIO





Definizione di Rischio Sismico

$$R_s = f(P_s, E_s L, V_s, E_s V)$$

Pericolosità Sismica

Probabilità che in una determinata zona si verifichi un evento sismico di una determinata intensità in un determinato periodo.

Effetti Sismici Locali

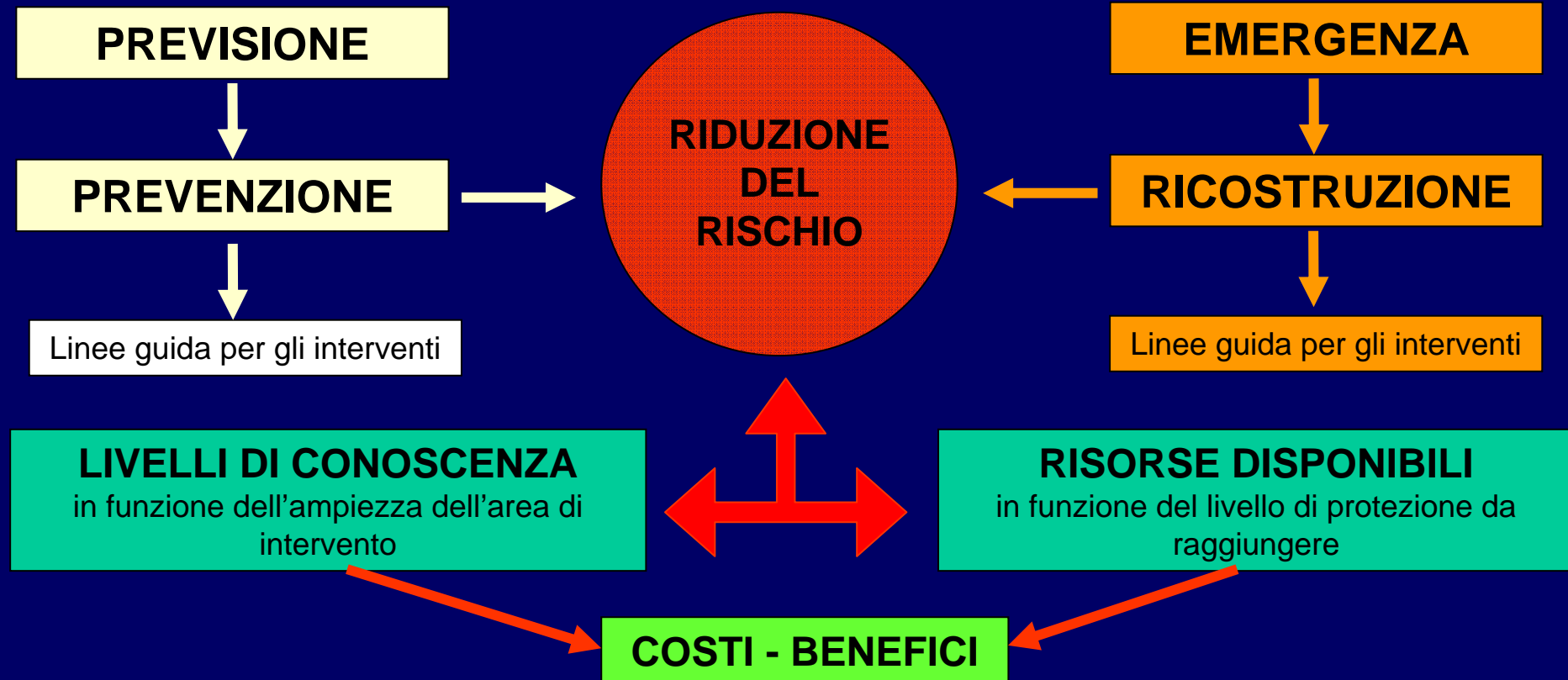
Fenomeni che influiscono localmente sulla pericolosità, correlati a caratteristiche geofisiche e geotecniche di sito che producono fenomeni di dissesto e/o di variazione dello scuotimento sismico.

Vulnerabilità Sismica

Misura della propensione a subire dei danni di tutto quanto è soggetto agli effetti del sisma: manufatti, reti tecnologiche, sistemi, etc.

Esposizione Sismica e/o Valore

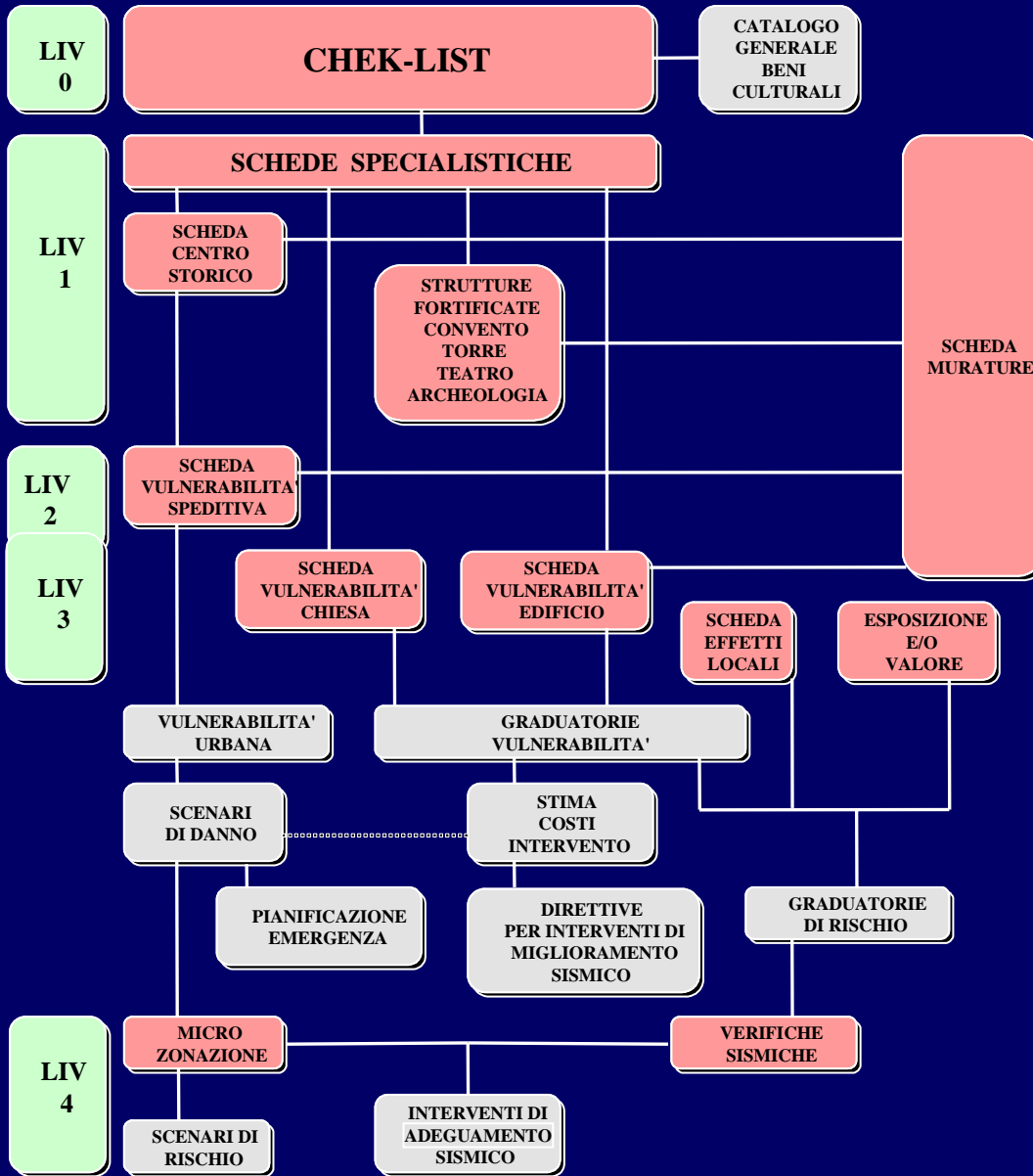
Misura (stima economica) della probabile perdita associativa a tutto quanto è soggetto agli affetti del sisma: vite umane, valore economico, costi indotti per perdita di funzionalità, valore storico artistico, etc.



Per le dimensioni del problema sia in fase di prevenzione, che di emergenza e ricostruzione è necessario utilizzare diversi livelli di conoscenza, ma tali che ciascun livello, da quello più basso a quello di maggior dettaglio, consenta di poter intervenire garantendo un positivo rapporto costi-benefici (rapporto tra risorse disponibili ed efficacia degli interventi)



LIVELLI DI CONOSCENZA fase della prevenzione



REPERTORIO MURATURE

Scheda Apparecchi murari
Scheda per il rilievo delle principali tipologie di muratura

Riferimento Tipologia Strutturale - Strutture Verticali

Localizzazione	Guardafiuma Palato Leroato	Piano	Pn-1-2-3	Fucolata	PE2-3-4
----------------	----------------------------	-------	----------	----------	---------

A - CARATTERISTICHE DELLA MURATURA

ELEMENTI COSTITUTIVI: MALTA

Materiale: calcare
Lavorazione: abruzzese
Dimensione (diagonale elemento): piccolo < 15cm
Stato di conservazione e restituito: stabile

POSA IN OPERA DEGLI ELEMENTI

Apparecchiatura	Posa degli elementi	Zeppe o scaglie	Ricorsi o listatura
Conti irregolari	orizzontale		

SEZIONE TRASVERSALE

Spessori totali: 80 cm
Paramento esterno: non rilevabile
Paramento interno: non rilevabile
Presenza di vuoti significativi: non rilevabile
Presenza di distorsi:

Tipologia: non rilevabile (ipotizzabile: due paramenti accostati)

INTONACO

Stato attuale: assente

COLLEGAMENTI TRA LE PARETI MURARIE

MARTELLI	ANGOLATE
Tipologia: armamento scadente	Elementi costitutivi: analoghi alla muratura
Diversa tipologia muri di opina: no	Tipologia:
Frequente presenza di catene: no	

CONSOLIDAMENTO

Dalla muratura: nessuno
Dai collegamenti: nessuno

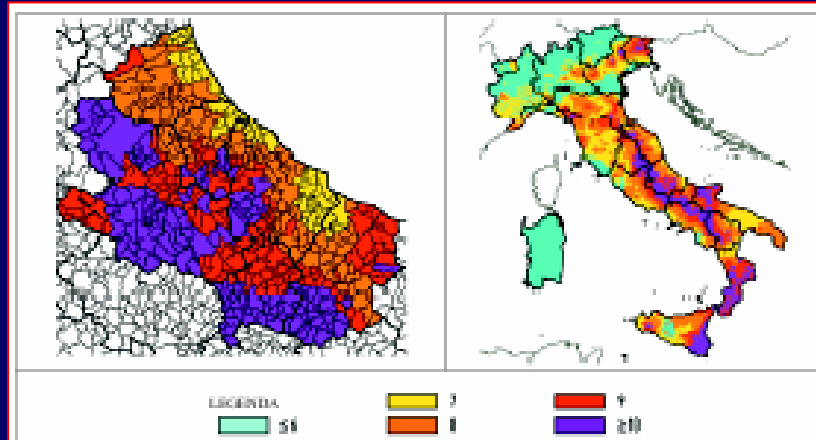
B - FOTOGRAFIA O RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEL PARAMENTO

Muratura parete esterna	Muratura esterna

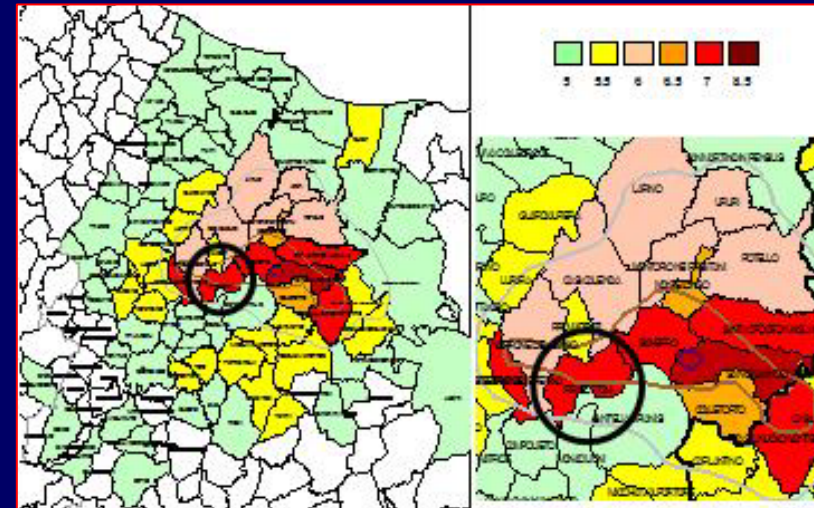
- LIVELLI
- STUMENTI ATTIVITA'
- PRODOTTI



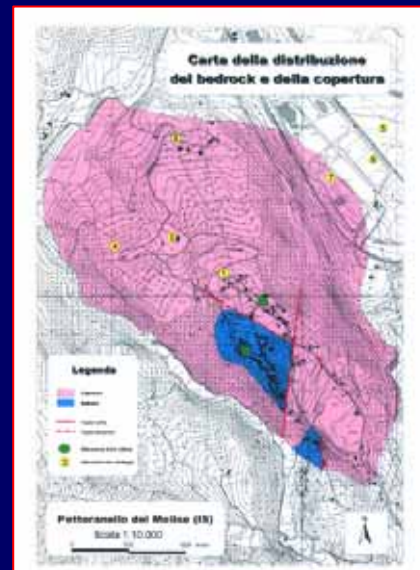
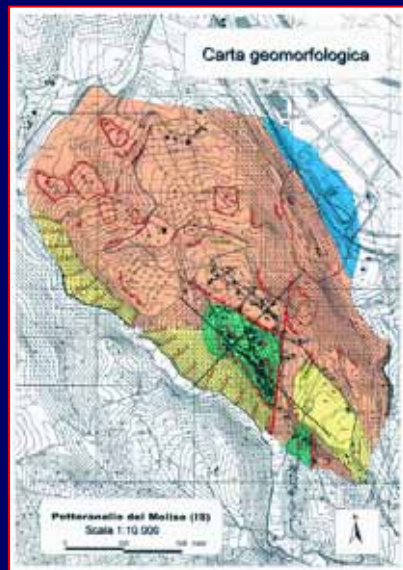
LIVELLO 0: PERICOLOSITA' DI BASE



Massime intensità Abruzzo e Molise – Italia



Intensità macrosismiche - Molise 2002





LIVELLO 1: PERICOLOSITA' LIVELLO COMUNALE



Bonefro (CB)

MICROZONAZIONE LIVELLO 2

SISMA
MOLISE
2002

 **REGIONE MOLISE**


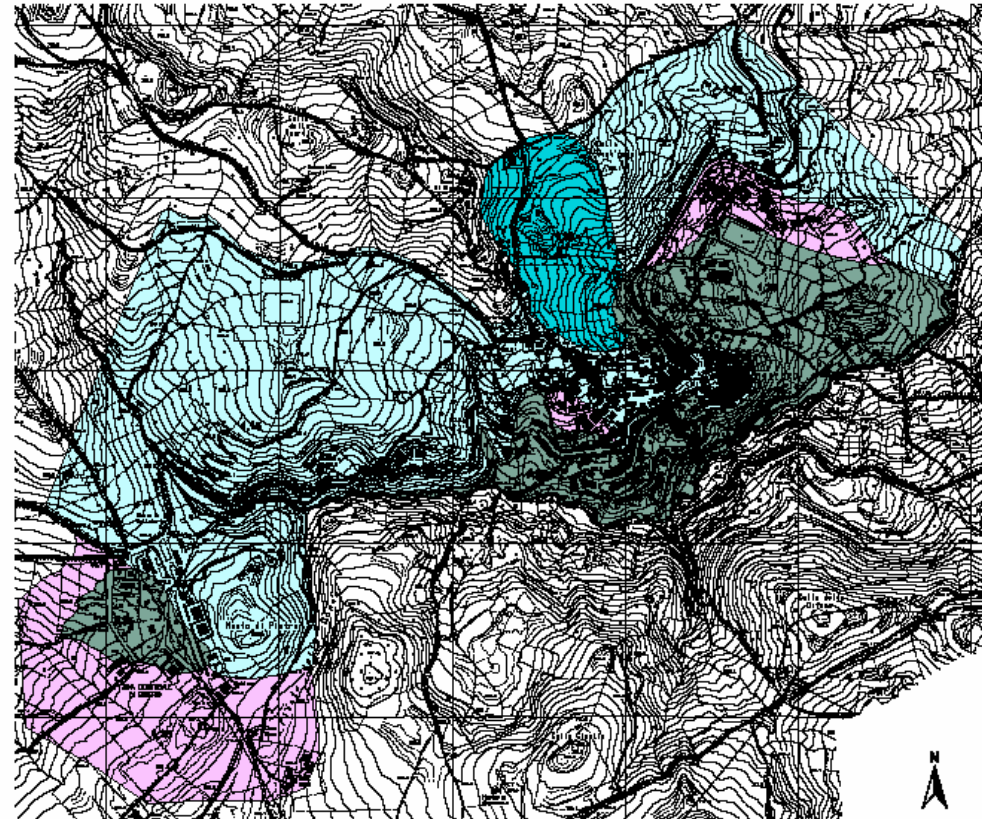
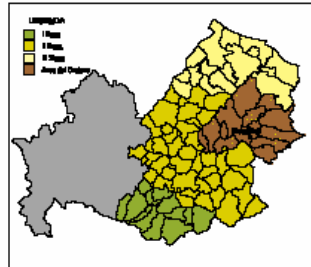
**IL PRESIDENTE DELLA REGIONE
COMMISSARIO DELEGATO**
(1499/1979/001, s. 99)

Ordinanza del P.C.M. n. 2278/2003

**Microzonazione sismica del
Comune di
BONEFRO**
(Distretto Am. P. U. 1)

CARTA DI MICROZONAZIONE SISMICA
Scala 1:500

COMMISSIONE PER LA MICROZONAZIONE SISMICA
Area intercomunale di Bonefro
Per informazioni rivolgersi alla segreteria
L'ASSESSORATO REGIONALE DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
Per ogni dubbio può essere richiesto il presente documento on-line presso
il sito internet: www.regione.molise.it
L'ASSESSORATO REGIONALE DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
Per ogni dubbio può essere richiesto il presente documento on-line presso
il sito internet: www.regione.molise.it
L'ASSESSORATO REGIONALE DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
Per ogni dubbio può essere richiesto il presente documento on-line presso
il sito internet: www.regione.molise.it
L'ASSESSORATO REGIONALE DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
Per ogni dubbio può essere richiesto il presente documento on-line presso
il sito internet: www.regione.molise.it



La scala numerica della carta di riferimento deve essere fatta corrispondere agli standard cartografici e geomatici.

LEGENDA

	Area ipotetica sulla Protezione di Tutto (distretto) in cui si applica la categoria di rischio di classe I, con un valore di rischio di 100.		Area ipotetica sulla Protezione di Tutto considerata dalla presenza di diversi elementi vulnerabili (edifici e opere) di rischio di classe I, con un valore di rischio di 100.
	Area ipotetica sulla Protezione di Tutto (distretto) con predominanza di classe di rischio di classe II, con un valore di rischio di 200.		Area ipotetica sulla Protezione di Tutto, considerata dalla presenza di elementi di rischio di classe II, con un valore di rischio di 200.

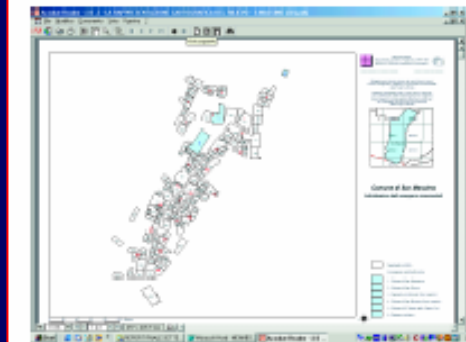


VULNERABILITA' LIVELLO 0:

CHECK LIST (conoscenza di base e vulnerabilità Livello 0)

CHECK LIST											
INFORMAZIONI GENERALI				INFORMAZIONI SULLA LOCALITÀ				INFORMAZIONI SULLA VULNERABILITÀ			
NOME LOCALITÀ		INDICAZIONE DELLA LOCALITÀ		COMUNE		PROVINCIA		REGIONE		STATO	
PROVINCIA	COMUNE	INDICAZIONE DELLA LOCALITÀ	COMUNE	PROVINCIA	REGIONE	STATO	INDICAZIONE DELLA LOCALITÀ	COMUNE	PROVINCIA	REGIONE	STATO
MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC
MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC
MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC
MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC
MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC
MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	MC	MC	MC

Check - List

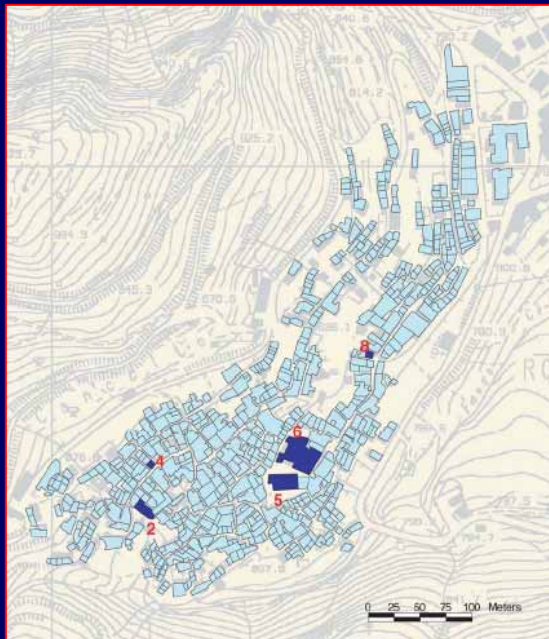


Comune di S.Massimo – Check_list urbana



Comune di Pettoranello – Check_list territoriale

Sistema urbano e territoriale



Sistema insediativo urbano

Catalogo Beni Monumentali

REGIONE MARCHE
Gruppo Montebello in Vallesina del Tevere

PROGRAMMA REGIONALE DI SVILUPPO REGIONALE
MISURA 44 - RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

CATALOGO DEI BENI DI INTERESSE STORICO - ARCHITETTONICO ED AMBIENTALE

Check_list	Zona A - Matera		
Denominazione	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA		
Comune	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	Provincia	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA
Località	CENTRO STORICO		
Caratteristiche urbanistiche	Urbanico	Tipologia	Urbanico
Localizzazione urbanistica	URBANO	Classificazione	URBANO





Datazione	Quattrocento	Seicento	Settecento
Stato attuale	A partire dal 1971 l'edificio è stato restaurato. Si tratta di una chiesa di tipo romanico, con un campanile a vela. L'edificio è stato restaurato.		
Protezione	Di interesse storico	Accessibilità del sito	Conservazione
Indirizzo	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	Accessibilità urbana	Conservazione
Indirizzo	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	Accessibilità urbana	Conservazione
Indirizzo	CHIESA DI SANTA MARIA ASENTA	Accessibilità urbana	Conservazione



IL CATASTO DEGLI EDIFICI

il *catasto degli edifici* consiste in una rappresentazione, su base cartografica, del patrimonio edilizio presente sul territorio nell'ambito del sistema insediativo territoriale e del sistema insediativo urbano

il catasto degli edifici è utile, se non indispensabile, in ciascuna delle fasi di: prevenzione, emergenza, ricostruzione



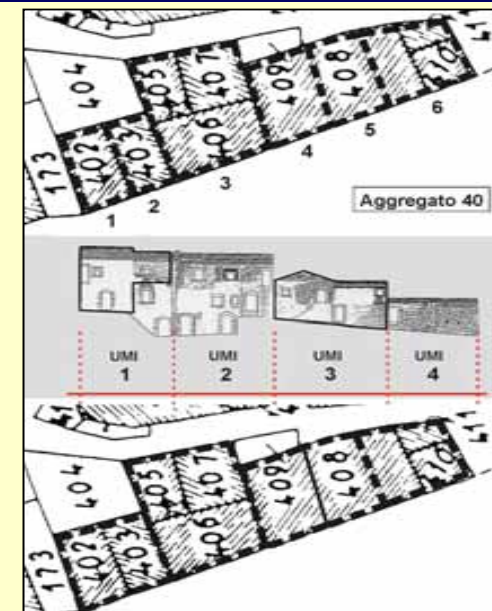
Tav. 1 – Individuazione aggregati strutturali nell'ambito della planimetria catastale.

Per aggregato strutturale si intende un insieme di uno (caso C) o più edifici tra loro collegati strutturalmente, in genere coincidente con un isolato. Vanno considerati a sé stanti anche aggregati con collegamenti “deboli” (caso Aggregati 10 e 20).



Tav. 2 - Individuazione degli edifici nell'ambito dell'aggregato strutturale.

L'individuazione degli edifici all'interno dei singoli aggregati è un'operazione da effettuare con particolare attenzione in quanto non sempre le particelle catastali coincidono con gli edifici.



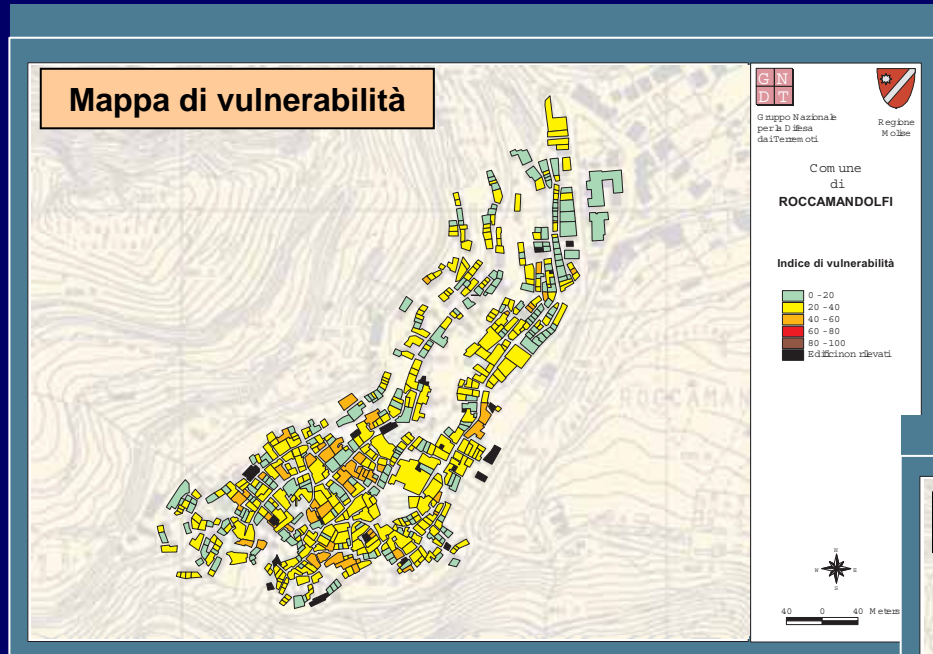
Tav. 3 - Individuazione U.M.I. (Unità Minime di Intervento) in base alle compenetrazioni.

In fase di programmazione della ricostruzione è necessario individuare le UMI che possono non coincidere con gli edifici già individuati in quanto bisogna tener conto delle eventuali *compenetrazioni* di una stessa unità immobiliare in più edifici (casi UMI 1 e UMI 3)



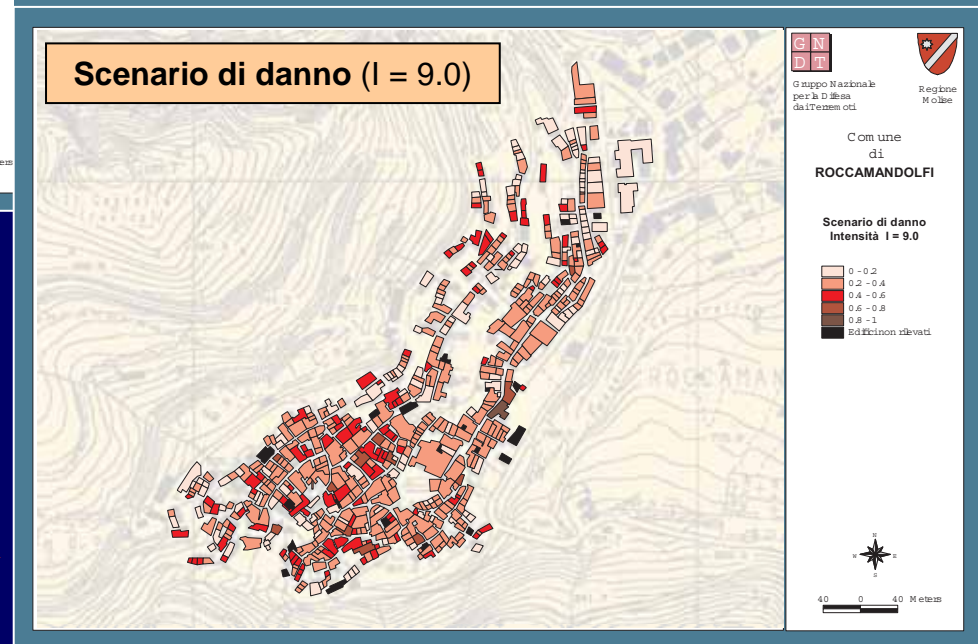
VULNERABILITA' LIVELLO 1:

SCHEDA SPEDITIVA DI VULNERABILITA' SUGLI EDIFICI



Centro storico di Roccamondolfi (Molise)

SCENARIO DI DANNO
combinazione vulnerabilità/terremoto atteso









LIVELLI DI CONOSCENZA *Fasi emergenza e ricostruzione*

SISMA MOLISE - PUGLIA 2002
COMUNE DI CASALNUOVO MONTEROTARO (FG)

RILIEVO AGIBILITA' E DANNO LIVELLO 1

GIS

ID 071013-01-0340-001





LIVELLI DI CONOSCENZA, STRUMENTI OPERATIVI, FINALITÀ (Schema esemplificativo)

Livello	a) Vulnerabilità b) Pericolosità	Descrizione	Ambito	Finalità
0	a) Check-list b) Pericolosità a livello nazionale	a) Scheda che consente di individuare, localizzare e descrivere, con informazioni sintetiche, tutte le emergenze architettoniche e ambientali presenti sul territorio.	Territoriale	Consentono di definire livelli di attenzione per raggruppamenti o categorie secondo criteri basati su indicatori qualitativi e finalizzati a definire priorità di intervento e/o di necessità di approfondimento delle conoscenze.
0	a) Dati ISTAT b) Pericolosità a livello nazionale	a) Dati poveri sulle caratteristiche del costruito, popolazione, socio-economici.	Territoriale	Analisi di vulnerabilità, esposizione e rischio con la definizione della sezione censuaria.
0	a) Scheda centro b) Pericolosità a livello nazionale o grande scala	a) Dati generali sulle caratteristiche insediative, sulla consistenza e sulle caratteristiche dell'edificato e indicatori finalizzati alla valutazione della vulnerabilità urbana.	Centri urbani e centri storici	Graduatorie di vulnerabilità e rischio per insieme di centri.

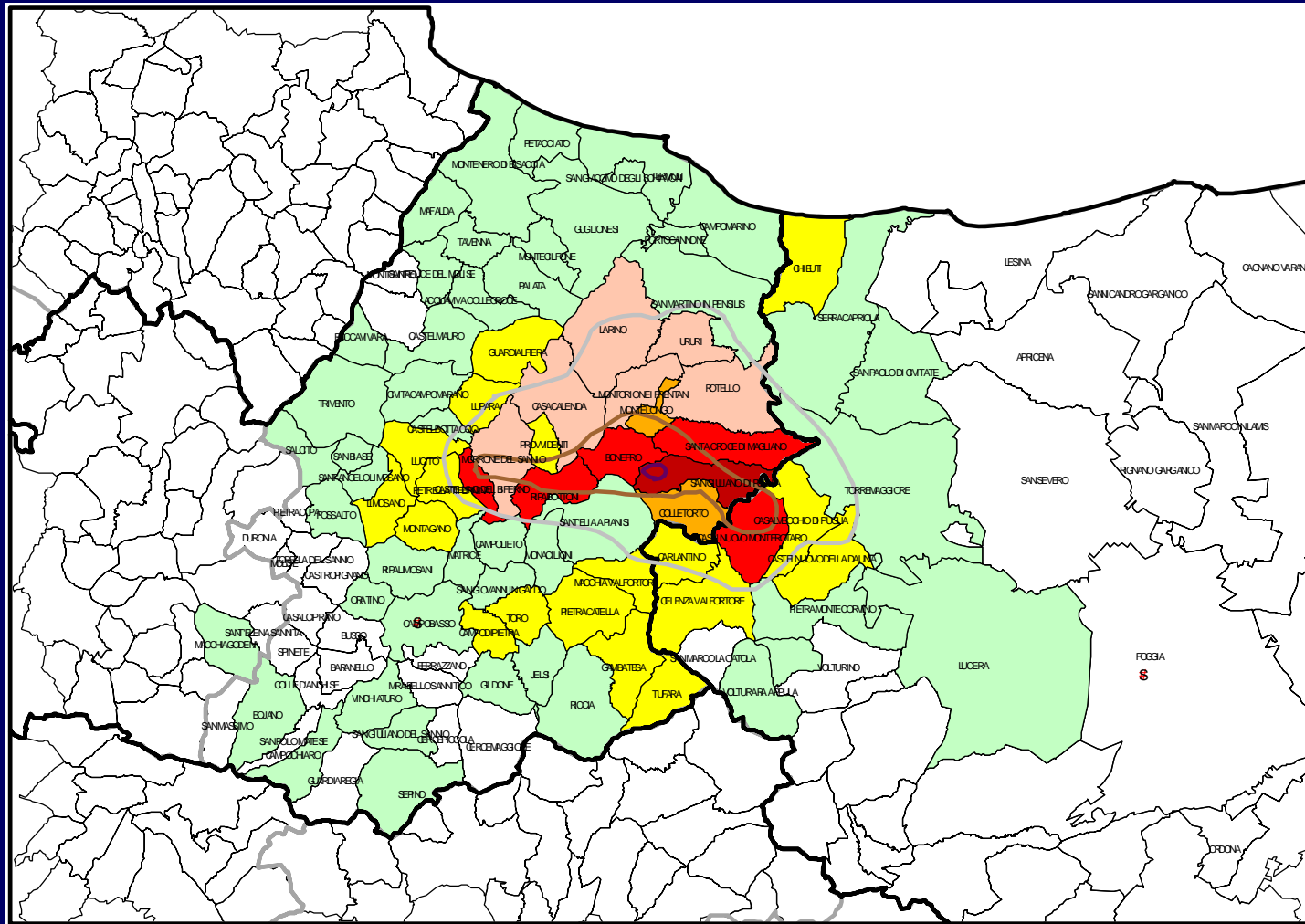


Livello	a) Vulnerabilità b) Pericolosità	Descrizione	Ambito	Finalità
1	a) Schede speditive per edifici b) Schede speditive di pericolosità dell'area	a) Dati sulle caratteristiche tipologiche e di vulnerabilità degli edifici. b) Caratterizzazione morfologica, e geologica dell'area per microzonazioni di tipo speditivi.	Centri urbani e centri storici	a) graduatorie di vulnerabilità degli edifici sempre finalizzate a definire priorità di intervento e/o di necessità di approfondimento delle conoscenze; b) individuazione delle zone a maggiore pericolosità e/o le zone su cui è necessario effettuare approfondimenti. Insieme, consentono di individuare le zone (e/o gli edifici) del centro a maggior rischio e di costruire possibili scenari di danno.
2	a) Schede di 2° livello per edifici ed altre tipologie b) Schede per la valutazione degli effetti dei siti di appoggio	a) Schede basate sulla raccolta di dati relativi a parametri descrittivi del comportamento sismico, relativi a meccanismi di collasso, carenze strutturali, etc. b) Caratterizzazione morfologica, e geologica dei siti di appoggio per valutazione effetti locali.	Insieme di costruzioni	a) per graduatorie di vulnerabilità di maggiore dettaglio e per individuare carenze strutturali e conseguentemente fornire indicazioni metaprogettuali; b) per valutare possibili effetti di amplificazione; Insieme, consentono analisi di rischio di maggiore dettaglio.
3	a) Indagini dirette, prove sperimentali e verifiche sismiche b) Indagini di sito, sondaggi e prove	a) Procedure definite anche su più livelli per la conoscenza delle caratteristiche costruttive e la verifica delle condizioni di resistenza sismica. b) Procedure di indagine sui terreni di fondazione per la valutazione degli effetti locali	Singole costruzioni	Verifica delle condizioni di sicurezza e rischio sismico



Il caso studio di Ripabottoni (CB)

Sisma del DEL 31.10.02 IN MOLISE E PUGLIA





Il caso studio di Ripabottoni (CB)

**Indagine sulle caratteristiche tipologiche, di
vulnerabilità sismica e
danno agli edifici del centro storico**

Integrazione tra dati ingegneristici e geologici

Interpretazione del danno

**Applicazione di una metodologia speditiva
per la previsione degli scenari di danno**

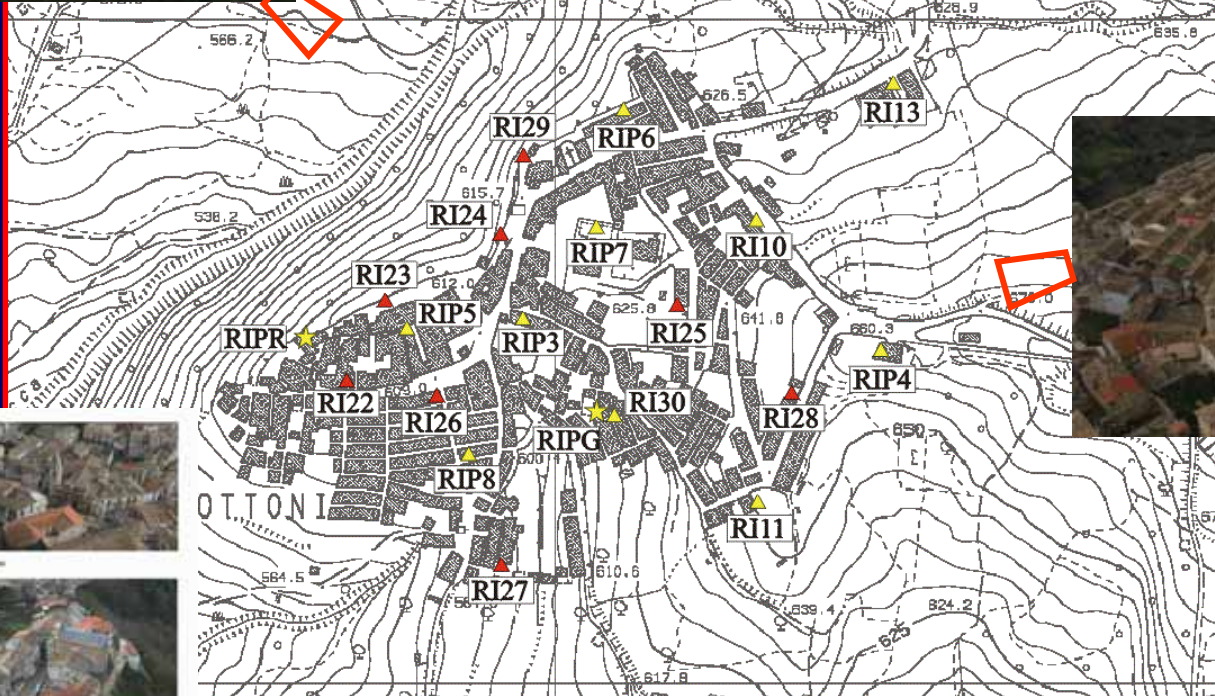


Il caso studio di Ripabottoni (CB)



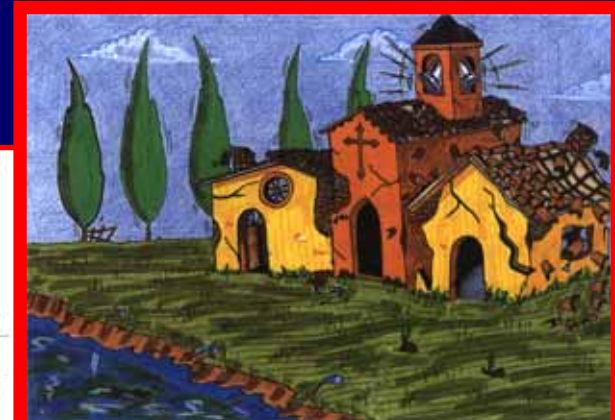
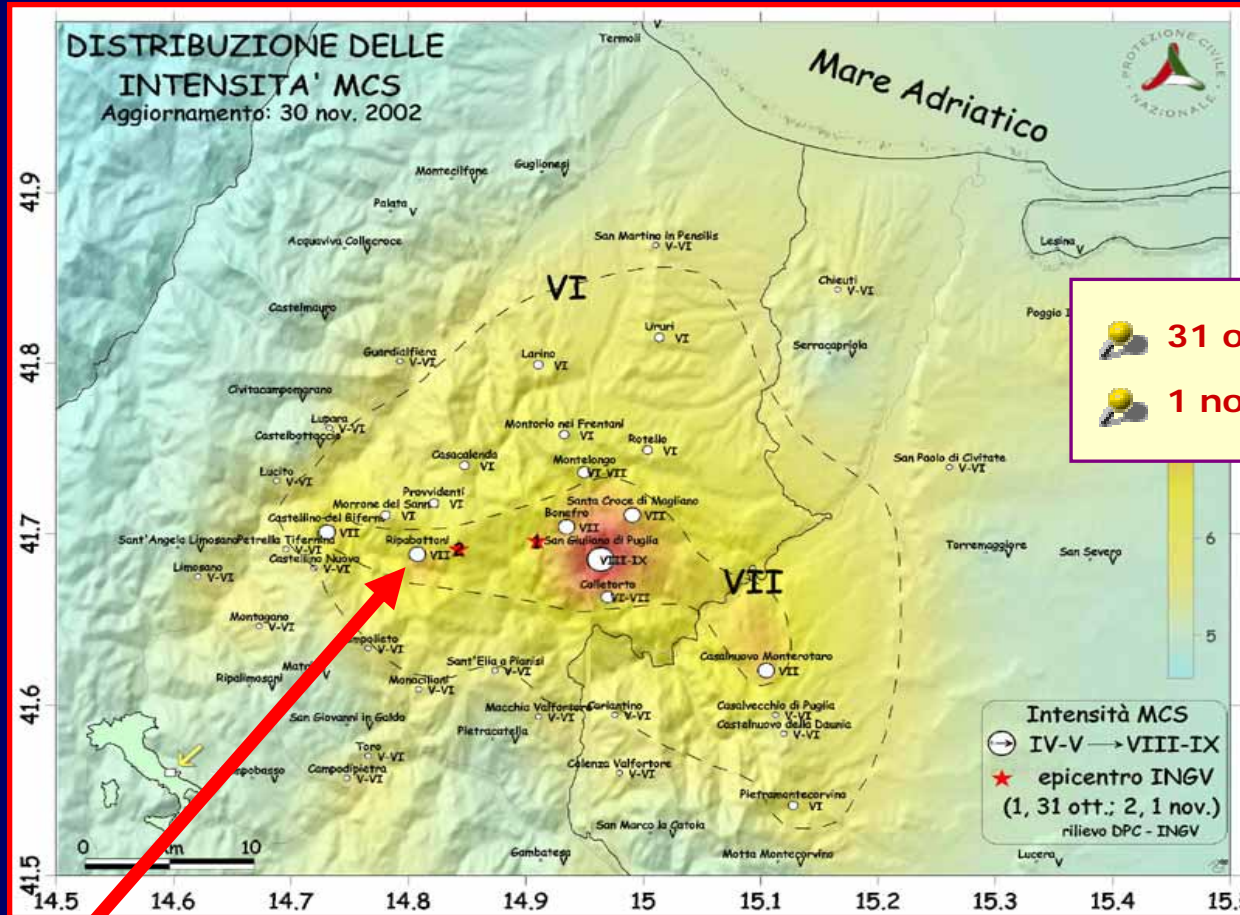


Il centro storico di Ripabottoni





Il terremoto del Molise 2002



31 ottobre 2002 (11:32): MI=5.4

1 novembre 2002 (16:08): MI=5.0



2 scosse
"principali" di
moderata energia

Ripabottoni: I = 7



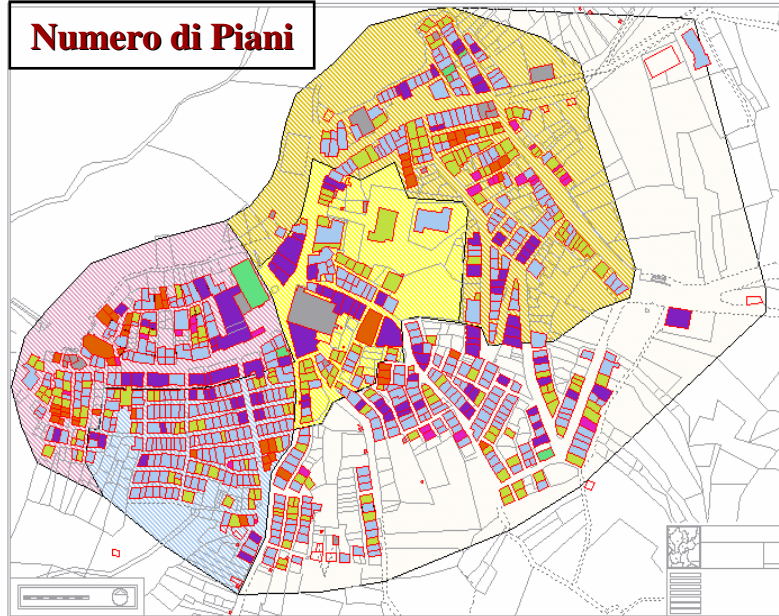
Attività di indagine e strumenti utilizzati

	ATTIVITA'	STRUMENTI	
1	Rilievo delle caratteristiche tipologiche e di vulnerabilità sismica degli edifici ordinari	Scheda speditiva derivata da quella di 1° e 2° livello GNDR <i>(Cherubini, Martinelli)</i>	
2	Rilevo delle tipologie murarie	Scheda tipologia muratura <i>(Binda)</i>	
3	Rilievo del danno agli edifici	Procedura derivata dalla scheda AeDES di Agibilità <i>(SSN – GNDR)</i>	
4	Identificazione dei meccanismi di danno	Metodologia MEDEA <i>(Zuccaro, Papa)</i>	
5	Rilievo di vulnerabilità e danno delle chiese	Scheda chiese <i>(Lagomarsino, Podestà)</i>	
6	Documentazione fotografica		
7	Indagine geologica e geotecnica	Carotaggi, prove down-hole	



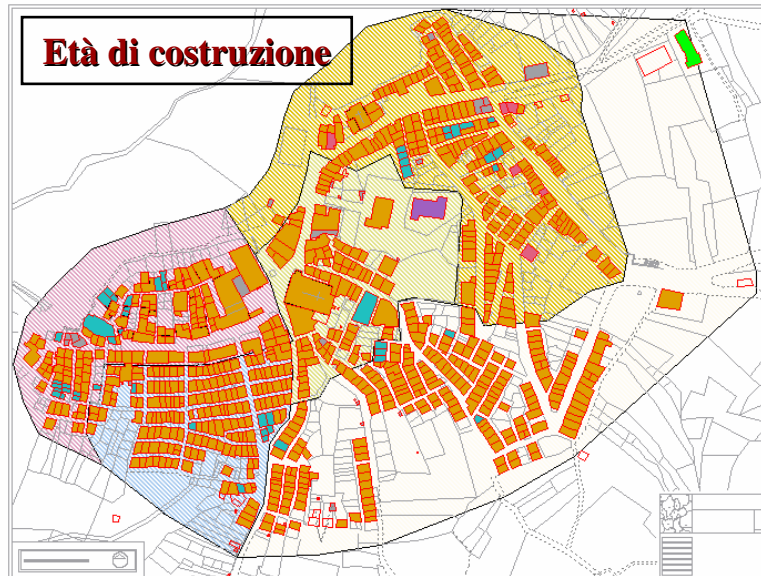
Rilievo speditivo di vulnerabilità

Numero di Piani

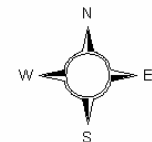


- Planimetria Catastale
CATASTALE
PERIMETRO PARTICELLE
STRADE
Numero Piani.shp
DEMOLITI E RUDERI
1
2
3
4
5
Edifici non censiti.shp
Zonazione.shp
ZONA 1
ZONA 2
ZONA 3
ZONA 4
ZONA 5

Età di costruzione

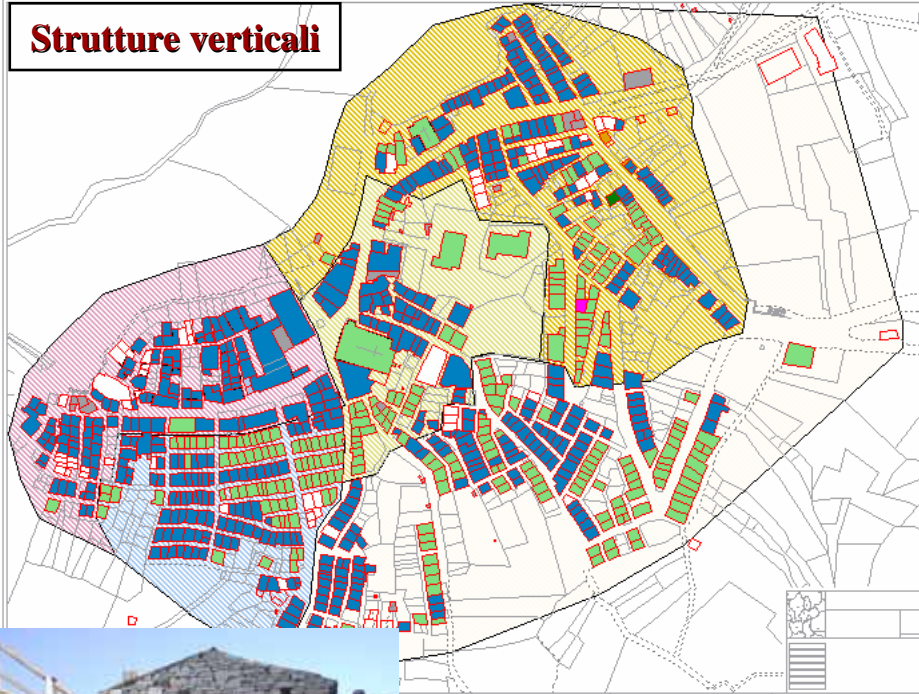


- Planimetria Catastale
CATASTALE
PERIMETRO PARTICELLE
STRADE
Età.shp
DEMOLITI E RUDERI
PRIMA DEL 1919
1946 - 1960
1972 - 1981
DOPO IL 1981
Edifici non censiti.shp
Zonazione.shp
ZONA 1
ZONA 2
ZONA 3
ZONA 4
ZONA 5

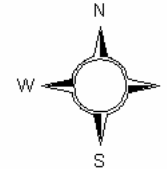




Strutture verticali



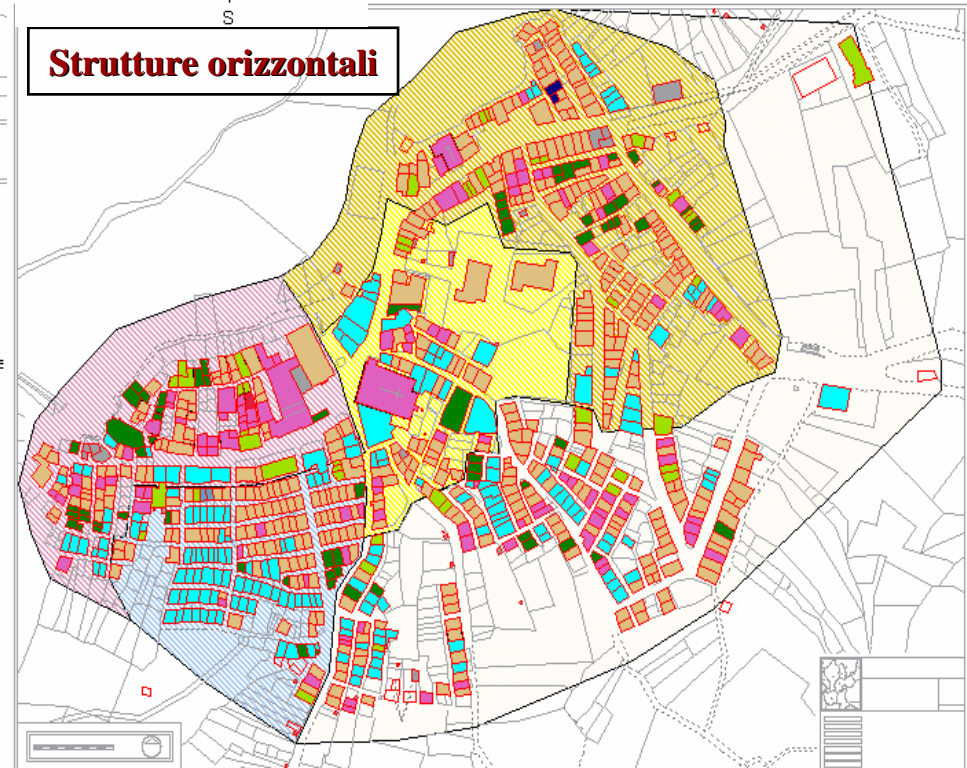
- Planimetria Catastale
- △ CATASTALE
 - ◊ PERIMETRO PARTICELLA
 - STRADE
- Strutture verticali.shp
- DEMOLITI E RUDERI
 - SACCO
 - SACCO CON SPIGOLI, MAZZETE, RICORS
 - PIETRA SBOZZATA
 - PIETRA SBOZZATA CON RINFORZI
 - PIETRE ARROTONDATE
 - MATTONI PIENI O MULTIFORI
 - MATTONI FORATI
 - Edifici non censiti.shp
- Zonazione.shp
- ZONA 1
 - ZONA 2
 - ZONA 3
 - ZONA 4
 - ZONA 5



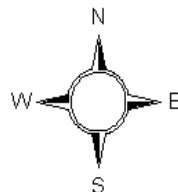
Rilievo speditivo



Strutture orizzontali



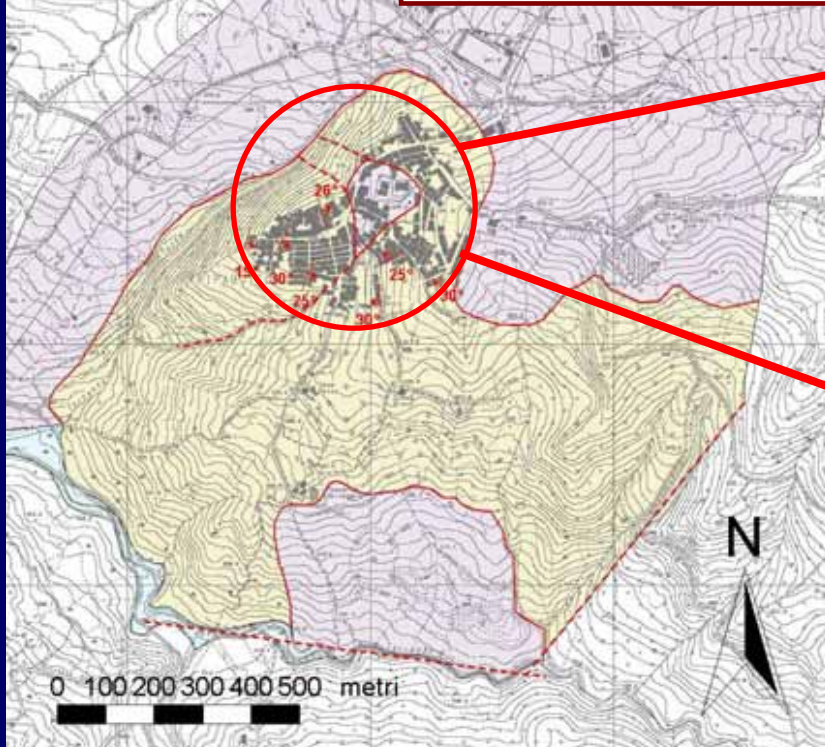
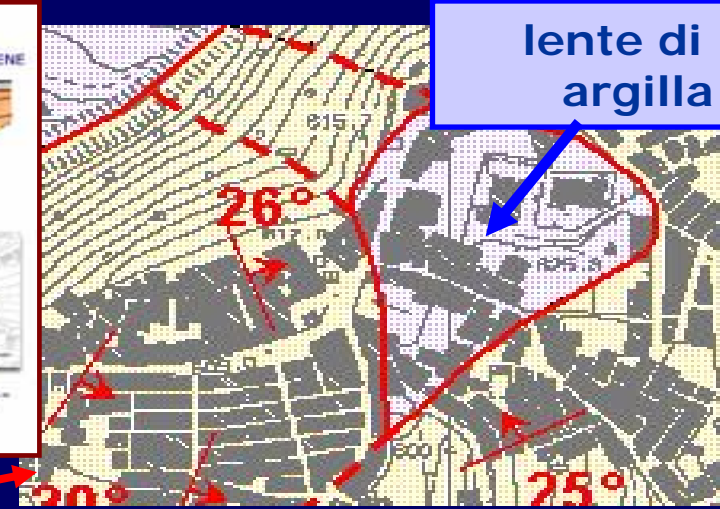
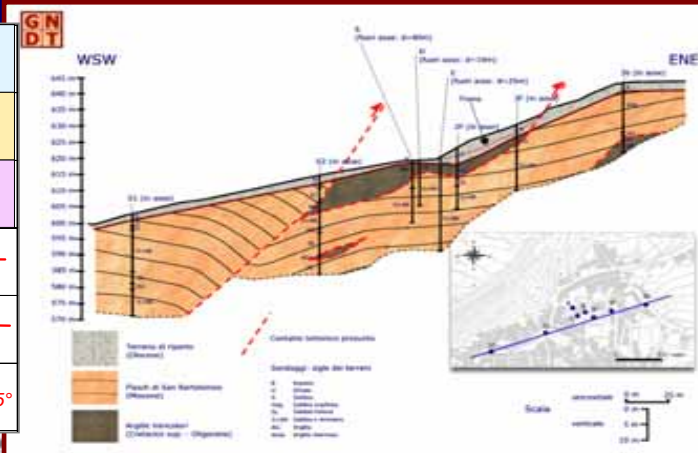
- Planimetria Catastale
- △ CATASTALE
 - ◊ PERIMETRO PARTICELLA
 - STRADE
- Strutture Orizzontali.shp
- DEMOLITI E RUDERI
 - LEGNO
 - PUTRELLE E VOLTINE O TAVELLONI
 - PUTRELLE E VOLTINE O TAVELLONI CON CATENE
 - LATEROCEMENTO O SOLETTA IN C.A.
 - VOLTE SENZA CATENE
 - MISTE VOLTE SO LAI
 - ALTRO
 - Edifici non censiti.shp
- Zonazione.shp
- ZONA 1
 - ZONA 2
 - ZONA 3
 - ZONA 4
 - ZONA 5





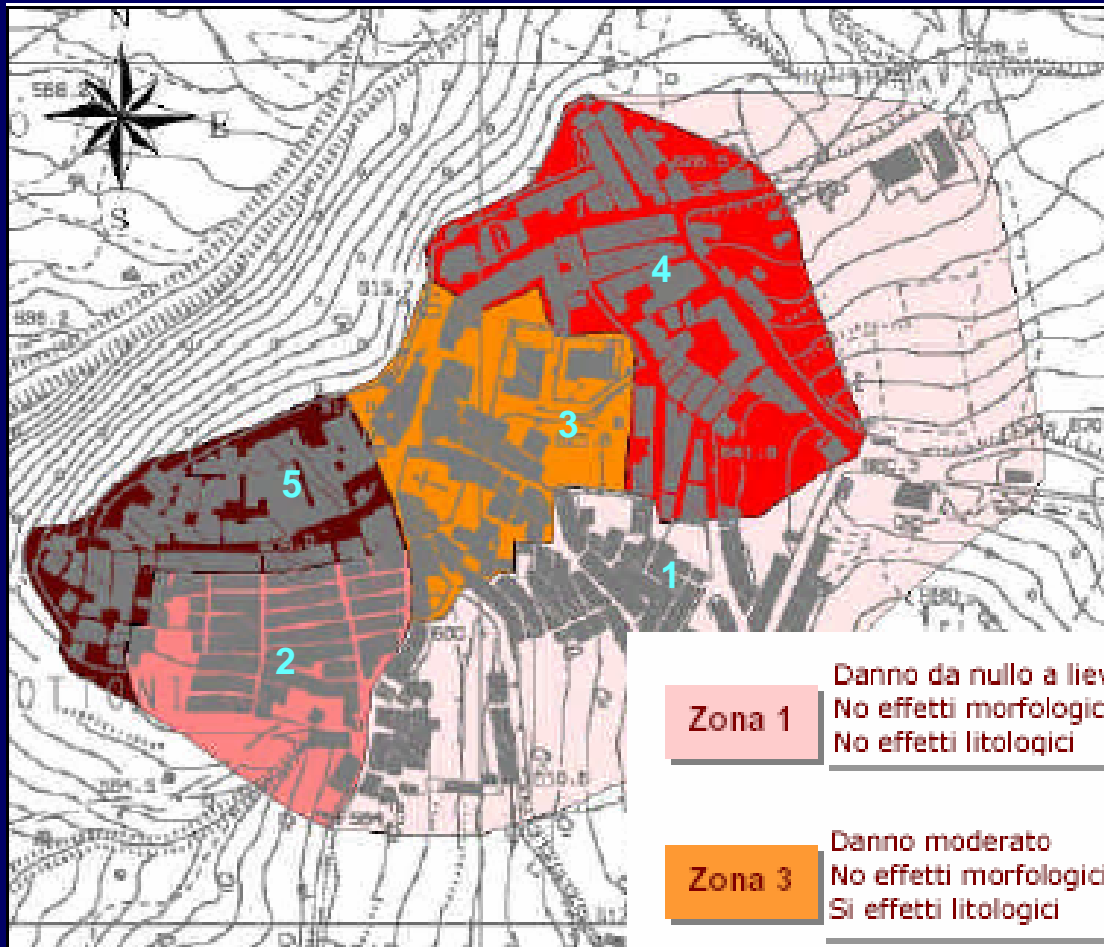
Ripabottoni (CB): geologia e geomorfologia

Alluvioni (Olocene)	
Flysch di S. Bartolomeo (Miocene)	
Argille Varicolori (Cretaceo sup. - Oligocene)	
limite tettonico	
faglia presunta	
giacitura degli strati	





Ripabottoni (CB): zonazione del centro abitato



Il colore progressivamente più scuro indica un livello di pericolosità locale crescente

Le zone sono state definite sulla base dell'analisi del danneggiamento rilevato sull'edificato, delle caratteristiche geologico-tecniche e geomorfologiche riscontrate e delle analisi sulle registrazioni strumentali.

Per ogni zona è stata valutata la frequenza di oscillazione caratteristica del sito e lo spettro di risposta elastico

Zona 1

Danno da nullo a lieve
No effetti morfologici
No effetti litologici

Zona 2

Danno da lieve a moderato
No effetti morfologici
No effetti litologici

Zona 3

Danno moderato
No effetti morfologici
Si effetti litologici

Zona 4

Danno medio
Si effetti morfologici
Si effetti litologici

Zona 5

Danno grave
Forti effetti morfologici
Si effetti litologici



Rilievo del danno

Livello di danno globale EMS-98 dalla descrizione AeDES

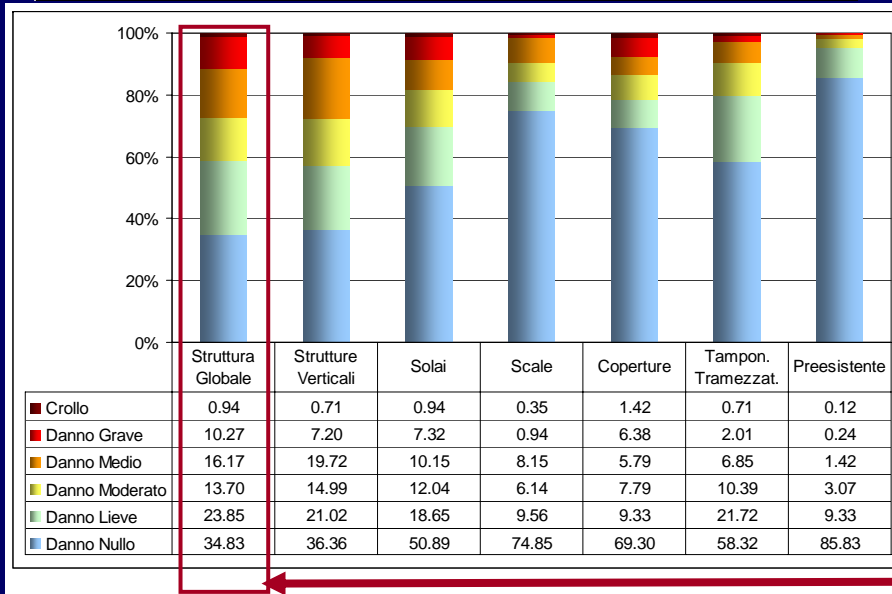
Danno AeDES

Livello - estensione	DANNO ⁽¹⁾									Nulla
	D4-D5 Gravissimo			D2-D3 Medio grave			D1 Leggero			
	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1 Strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
2 Solai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
3 Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
4 Copertura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
5 Tamponature-tramezzi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
6 Danno preesistente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

(1) - Di ogni livello di danno indicare l'estensione solo se esso è presente. Se l'oggetto indicato nella

Danno Globale EMS-98

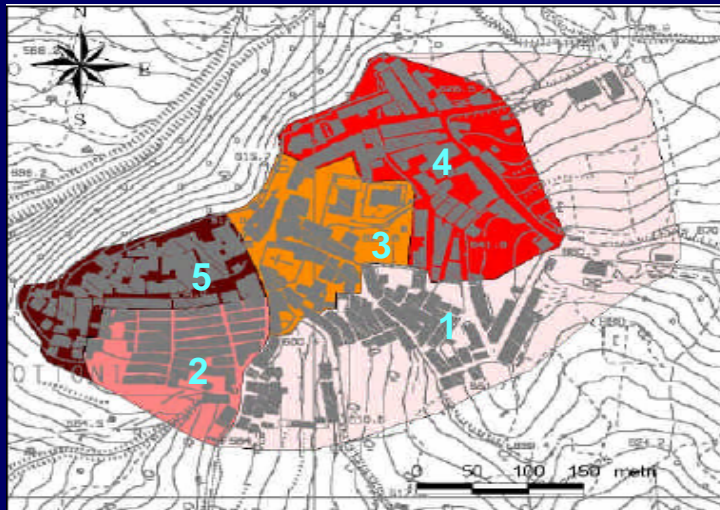
Codice di danno	D4-D5	D3-D2	D1	Danno nullo	Livello danno strutturale EMS 98
0000				SI	0 - nessun danno
0001				SI	0 - nessun danno
0010			<1/3		2 - danno lieve
0020			1/3-2/3		2 - danno lieve
0110		<1/3	<1/3		3 - danno medio grave
0030			>2/3		3 - danno medio grave
0100		<1/3			3 - danno medio grave
0120		<1/3	1/3-2/3		3 - danno medio grave
0130		<1/3	>2/3		3 - danno medio grave
0210		1/3-2/3	<1/3		3 - danno medio grave
0200		1/3-2/3			3 - danno medio grave
0300		>2/3			3 - danno medio grave
1000	<1/3				3 - danno medio grave
1010	<1/3		<1/3		3 - danno medio grave
1020	<1/3		1/3-2/3		3 - danno medio grave
1100	<1/3	<1/3			3 - danno medio grave
1110	<1/3	<1/3	<1/3		3 - danno medio grave
1200	<1/3	1/3-2/3			4 - crollo parziale
1300	<1/3	>2/3			4 - crollo parziale
2000	1/3-2/3				4 - crollo parziale
2020	1/3-2/3		1/3-2/3		4 - crollo parziale
2100	1/3-2/3	<1/3			4 - crollo parziale
2200	1/3-2/3	1/3-2/3			4 - crollo parziale
3000	>2/3				5 - crollo totale
3010	>2/3		<1/3		5 - crollo totale
3100	>2/3	<1/3			5 - crollo totale



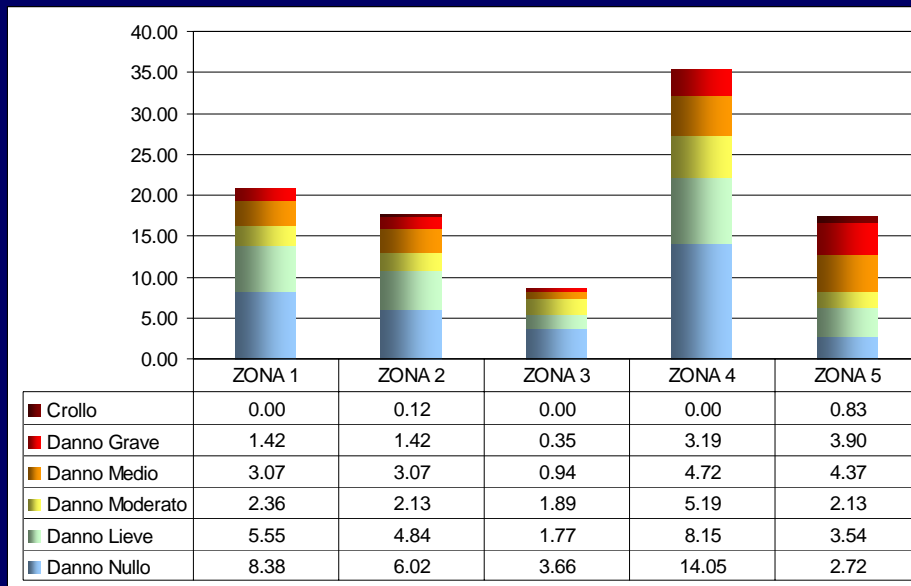
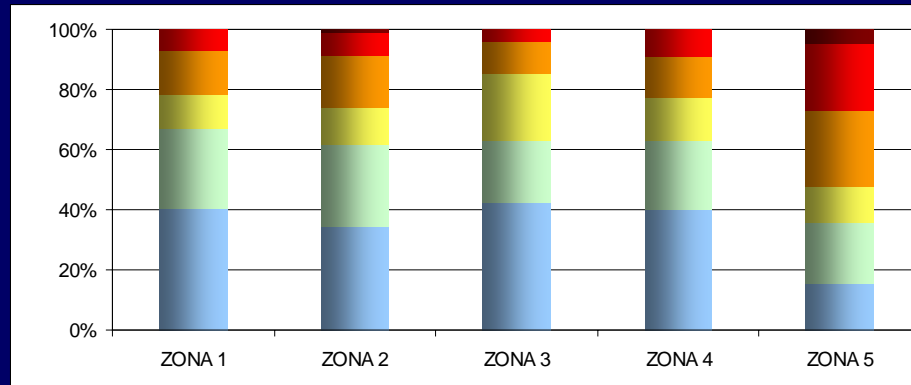


Rilievo del danno Microzonazione e distribuzione del danno agli edifici

Microzonazione

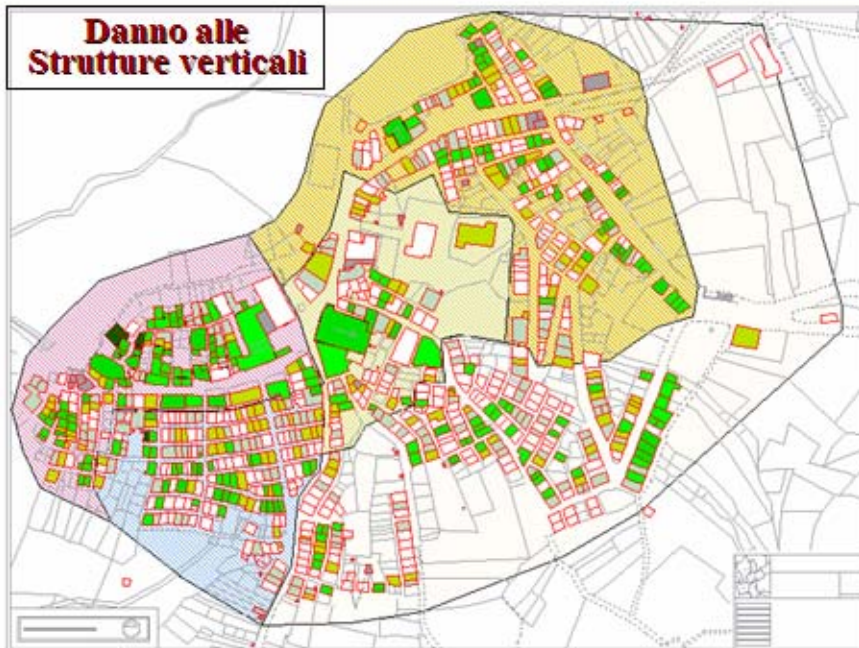


Distribuzione dei livelli di Danno nelle Zone





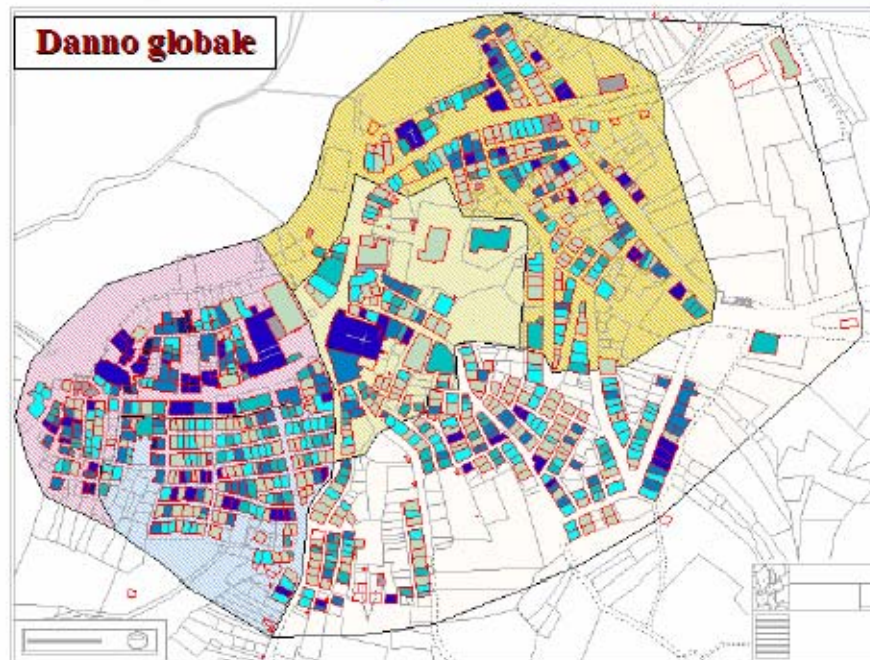
Danno alle Strutture verticali



- Planimetria Catastale
 - CATASTALE
 - PERIMETRO PARTICELLA
 - STRADE
- Strutture verticali shp
 - NULLO
 - LIEVE
 - MODERATO
 - MEDIO
 - GRAVE
 - CROLLO
 - Edifici non censiti shp
- Zonazione shp
 - ZONA 1
 - ZONA 2
 - ZONA 3
 - ZONA 4
 - ZONA 5

RIPABOTTONI (CB) RILIEVO DEL DANNO LIVELLO 2

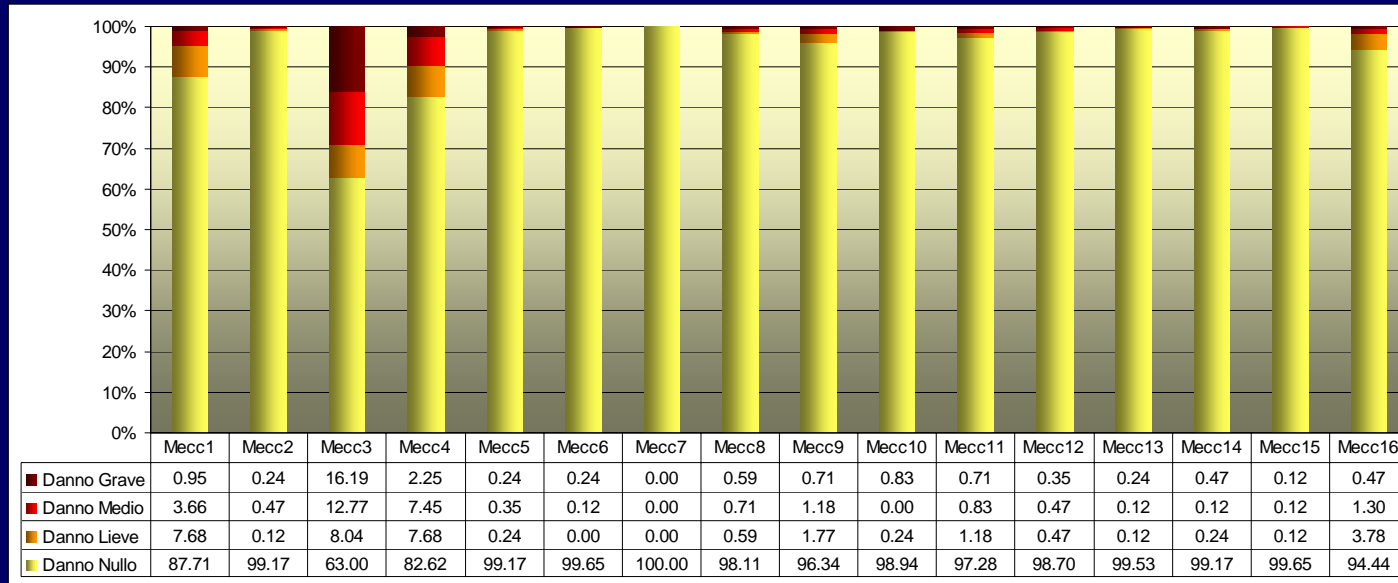
Danno globale



- Planimetria Catastale
 - CATASTALE
 - PERIMETRO PARTICELLA
 - STRADE
- Danno globale shp
 - NULLO
 - LIEVE
 - MODERATO
 - MEDIO
 - GRAVE
 - CROLLO
 - Edifici non censiti shp
- Zonazione shp
 - ZONA 1
 - ZONA 2
 - ZONA 3
 - ZONA 4
 - ZONA 5



Rilievo dei meccanismi di danno

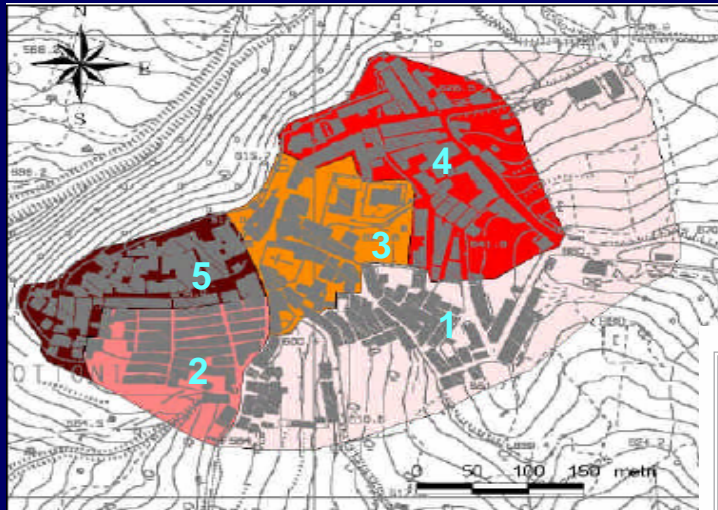


N.	Meccanismo	Attivazione	
M1	Da taglio della parete per azioni nel piano	Limitata	●
M2	Da taglio per azioni nel piano localizzato solo nella zona alta	Trascurabile	●
M3	Da ribaltamento della intera parete	Elevata	●
M4	Da ribaltamento parziale della parete	Elevata	●
M5	Da instabilità (verticale) della parete	Trascurabile	●
M6	Da rottura a flessione della parete	Assente	●
M7	Da scorrimento di piano orizzontale	Assente	●
M8	Da cedimento fondale	Trascurabile	●
M9	Da irregolarità tra strutture adiacenti	Limitata	●
M10	Per sfilamento delle travi del solaio della parete di supporto	Limitata	●
M11	Per cedimento di architravi e/o piattabande	Trascurabile	●
M12	Da irregolarità del materiale, debolezze locali etc.	Assente	●
M13	Da ribaltamento della parete del timpano	Assente	●
M14	Da ribaltamento della parte alta del cantonale	Limitata	●
M15	Da ribaltamento della fascia sottotetto	Assente	●
M16	Da rotazione delle spalle di volte ed archi	Modesta	●
M17	Da schiacciamento in pareti e pilastri	Modesta	●
M18	Da cedimento degli appoggi nelle strutture orizzontali	Modesta	●

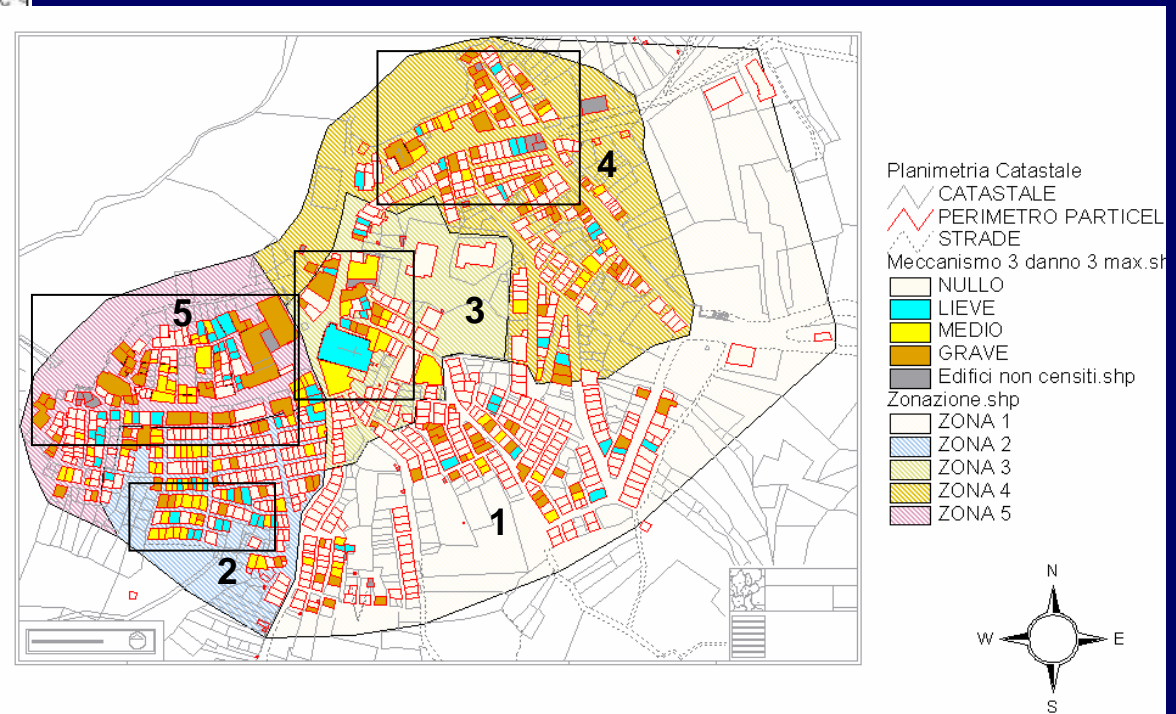


Rilievo dei meccanismi Microzonazione e meccanismi di danno degli edifici

Microzonazione



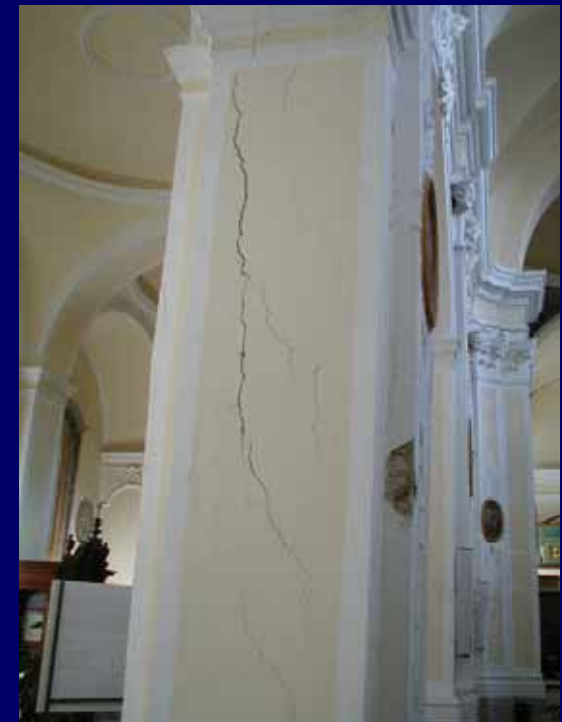
Meccanismo 3 – Ribaltamento pareti





RIPABOTTONI (CB)

Chiese: S. Maria Assunta





Nord Est SUD Ouest
INTERREG III C



noé CARTODATA
Políticas of prévention
des risques naturels



RIPABOTTONI (CB) - Chiese: S. Maria della Concezione

SISMA
MOLISE
2002

